TUGAS AKHIR

ANALISIS KETERSEDIAAN AIR SUNGAI SERAYU DENGAN MENGGUNAKAN MODEL SOIL MOISTURE ACCOUNTING (SMA) PROGRAM HEC-HMS PADA OUTLET SERAYU BANYUMAS

(WATER RESOURCE AVAILABILITY ANALYSIS OF SERAYU RIVER BY USING SOIL MOISTURE ACCOUNTING MODEL HEC-HMS PROGRAM AT SERAYU BANYUMAS OUTLET)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil

Anita Nurhami
18511152

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – PROGRAM SARJANA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2023

TUGAS AKHIR

ANALISIS KETERSEDIAAN AIR SUNGAI SERAYU DENGAN MENGGUNAKAN MODEL SOIL MOISTURE ACCOUNTING (SMA) PROGRAM HEC-HMS PADA OUTLET SERAYU BANYUMAS

(WATER RESOURCE AVAILABILITY ANALYSIS OF SERAYU RIVER BY USING SOIL MOISTURE ACCOUNTING MODEL HEC-HMS PROGRAM AT SERAYU BANYUMAS OUTLET)

Disusun oleh

Anita Nurhami
18511152

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 27 Januari 2023
Oleh Dewan Penguji

Pembimbing	Penguji I	Penguji II
Pradipta Nandhi W., S.T., M.Eng,	**Dwi Astuti Wahyu W.P., S.T., M.T.**	**Dinia Anggraheni S.T., M.Eng.**
K: 135111102	**NIK: 155111301**	**NIK: 165110105**

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
YOGYAKARTA

Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D.
NIK: 095110101

TUGAS AKHIR

ANALISIS KETERSEDIAAN AIR SUNGAI SERAYU DENGAN MENGGUNAKAN MODEL SOIL MOISTURE ACCOUNTING (SMA) PROGRAM HEC-HMS PADA OUTLET SERAYU BANYUMAS

(WATER RESOURCE AVAILABILITY ANALYSIS OF SERAYU RIVER BY USING SOIL MOISTURE ACCOUNTING MODEL HEC-HMS PROGRAM AT SERAYU BANYUMAS OUTLET)

Disusun oleh

Anita Nurhami
18511152

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 27 Januari 2023
Oleh Dewan Penguji

Pembimbing	Penguji I	Penguji II
Pradipta Nandhi W., S.T.,M.Eng,	**Dwi Astuti Wahyu W.P., S.T., M.T.**	**Dinia Anggraheni S.T., M.Eng.**
K: 135111102	**NIK: 155111301**	**NIK: 165110105**

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
YOGYAKARTA

Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D.
NIK: 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundangundangan yang berlaku.

Yogyakarta, 27 Januari 2023

Yang membuat pernyataan,



Anita Nurhami

(18511152)

DEDIKASI

Tugas Akhir ini saya dedikasikan untuk keluarga saya yang selalu mendukung, mendoakan, serta menyemangati saya.

Terimakasih

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahiim

Assalamualaikum warahmatullah wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamiin, puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT. yang atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat meyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Ketersediaan Air Sungai Serayu Dengan Menggunakan Model *Soil Moisture Accounting* (SMA) Program HEC-HMS Pada Outlet Serayu Banyumas". Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, *Alhamdullilah* Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ayah Amrizal, Ibu Nelmawati dan Kakak Apt. Amelia Nuranti, S.Farm yang selalu mendukung, mendoakan, dan menyemangati saya selama proses perkualiahan dan pengerjaan Tugas Akhir,
2. Ibu Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,
3. Bapak Ir. Pradipta Nandi Wardhana, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan nasihat, bimbingan serta dukungan selama pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir,
4. Seluruh dosen, pengajar, laboran, asisten dosen, serta staff dan karyawan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan banyak ilmu, saran, serta fasilitas dalam menyelesaikan Tugas Akhir,

5. Sahabat-sahabat saya Rahma Amdriana, Fakhri Pratama Nurfauzi, Rizkita Annafi Hanifah, Endri Prima Prastica, Milenia Putri Ramadhani, dan Rizki Fajar Setyono yang menemani dan memberikan dukungan moral selama mengerjakan Tugas Akhir,
6. Kakak-kakak tingkat saya mba Dyah, bang Panji, dan bang Aldi yang membantu dan memberikan banyak masukan dan berdiskusi dalam pengerjaan Tugas Akhir,
7. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2018 yang memberikan bantuan dan semangat hingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir,

Saya menyadari bahwa Tugas Akhir saya masih jauh dari sempurna. Namun, saya berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Terimakasih

Wassalamualaikum warahmatullah wabarakatuh

Yogyakarta, 27 Januari 2023

Penulis,

Anita Nurhami

(18511152)

DAFTAR ISI

Halaman Judul i

Halaman Pengesahan ii

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii

DEDIKASI iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR LAMPIRAN xvi

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xvii

ABSTRAK xviii

ABSTRACT xix

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Tujuan 3

1.4 Manfaat 3

1.5 Batasan Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Penelitian Terdahulu 5

2.2 Keaslian Penelitian 13

BAB III LANDASAN TEORI 16
3.1 Hidrologi 16
3.1.1 Siklus Hidrologi 16
3.1.2 Curah Hujan 17
3.2 Daerah Aliran Sungai (DAS) 18
3.3 Tata Guna Lahan 19
3.4 *Geographic Information System* (GIS) 20
3.4.1 Digital Elevation Model (DEM) 21
3.4.2 Citra Satelit Landsat 22
3.4.3 Klasifikasi Citra 22
3.5 HEC-HMS 23
3.5.1 *Soil Moisture Accounting* (SMA) 26
3.6 Kalibrasi Model 27
3.7 Parameter Statistik 28
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 30
4.1 Lokasi Penelitian 30
4.2 Data Penelitian 31
4.3 Tahapan Penelitian 31
4.3.1 Ketersediaan Data 33
4.3.2 Pengolahan Data Spasial 34
4.3.3 Analisis Hujan Kawasan 35
4.3.4 Analisis *Impervious Area* 36
4.3.5 Pembuatan *Background Map* dan *Basin Model* DAS 36
4.3.6 Pemodelan pada Program HEC-HMS 37
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 40

5.1 Pengolahan Data Spasial 40
5.1.1 Peta *Digital Elevation Model* (DEM) DAS Serayu dengan *Outlet* Serayu Banyumas 40
5.1.2 Peta Poligon *Thiessen* 41
5.1.3 Peta Tata Guna Lahan 43
5.2 Analisis Hujan Kawasan 45
5.3 Analisis *Impervious Area* 48
5.4 *Background Map* dan *Basin Model* pada HEC-HMS 50
5.5 Pemodelan HEC-HMS 51
5.5.1 *Basin Model* 51
5.5.1.1 Elemen *Subbasin* 51
5.5.1.2 Elemen *Sink* 53
5.5.2 *Meteorologic Model Manager* 53
5.5.3 *Control Specification Manager* 53
5.5.4 *Time Series Data Manager* 54
5.6 Hasil Parameter Terkalibrasi Simulasi HEC-HMS 54
5.7 Validasi Hasil Pemodelan HEC-HMS 57
5.7.1 Validasi untuk Data Debit Harian Sungai Serayu 58
5.7.2 Validasi untuk Data Debit 15 Harian Sungai Serayu 63
5.7.3 Validasi untuk Data Debit Bulanan Sungai Serayu 78
5.7.4 Validasi Satu Deret Waktu Pemodelan Debit Sungai Serayu 88
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 90
6.1 Kesimpulan 90
6.2 Saran 91
DAFTAR PUSTAKA 92

LAMPIRAN 94

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Debit Aktual dan Hasil Simulasi Penelitian Analisis Ketersediaan Air dengan Pemodelan DAS pada DAS Migina, Rwanda 8

Tabel 2. 2 Hasil Evaluasi Model Kalibrasi dan Validasi dari DAS Nil Biru Hulu 9

Tabel 2. 3 Hasil Evaluasi Model dengan Tahun Kalibrasi dan Validasi 11

Tabel 2. 4 Rekapitulasi Hasil Verifikasi 13

Tabel 2. 5 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu 14

Tabel 3. 1 Simulasi Pemodelan dan Kalibrasi pada HEC-HMS 25

Tabel 4. 1 Ketersediaan Data pada Stasiun Curah Hujan, Stasiun Debit dan Stasiun Klimatogi 33

Tabel 5. 1 Koordinat Stasiun Hujan 41

Tabel 5. 2 Luas Pengaruh Stasiun Hujan 42

Tabel 5. 3 Kombinasi *Band* Landsat Yang Umum Digunakan 44

Tabel 5. 4 Tabel Luas Tata Guna Lahan DAS Serayu 45

Tabel 5. 5 Rekapitulasi Hujan Kawasan DAS Serayu Bulan Januari 2015 47

Tabel 5. 6 Nilai *Impervios* untuk Tiap Fungsi Lahan 48

Tabel 5. 7 Nilai *Impervious* yang Digunakan 49

Tabel 5. 8 Metode Hitungan untuk Pemodelan Basin Model 51

Tabel 5. 9 Hasil Kalibrasi Parameter 54

Tabel 5. 10 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 201563

Tabel 5. 11 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2015 64

Tabel 5. 12 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2016 66

Tabel 5. 13 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2016 67
Tabel 5. 14 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2017 69
Tabel 5. 15 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2017 70
Tabel 5. 16 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 201872
Tabel 5. 17 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2018 73
Tabel 5. 18 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 201975
Tabel 5. 19 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2019 76
Tabel 5. 20 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2015 78
Tabel 5. 21 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2015 79
Tabel 5. 22 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2016 80
Tabel 5. 23 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2016 81
Tabel 5. 24 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2017 82
Tabel 5. 25 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2017 83
Tabel 5. 26 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2018 84
Tabel 5. 27 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2018 85
Tabel 5. 28 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2019 86
Tabel 5. 29 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2019 87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Hidrograf Simulasi dan Observasi pada sub-DAS Natunhat tahun 1998 – 2000 6

Gambar 2. 2 Grafik R^2 Hasil Kalibrasi Model sub-DAS Natunhat tahun 1998 – 2000 6

Gambar 2. 3 Grafik R^2 Hasil Validasi Model Sub-DAS Natunhat pada tahun 2000 6

Gambar 2. 4 Perbandingan Hasil Proyeksi Aliran pada Tahun 2049 dan 2000 7

Gambar 2. 5 Perbandingan hidrograf simulasi dan data debit pada AWLR DAS Nil Biru (A) Kalibrasi tahun 1988 – 2000 (B) Validasi tahun 2001 – 2005 9

Gambar 2. 6 Hidrograf Observasi dan Kalibrasi Tahun 2003 11

Gambar 2. 7 Hidrograf Observasi dan Kalibrasi Tahun 2004 (Juli – Desember) 11

Gambar 2. 8 Hidrograf Hujan, Kalibrasi Debit Observasi vs Debit Simulasi Skema VII 12

Gambar 3. 1 Siklus Hidrologi 16

Gambar 3. 2 Daerah Aliran Sungai 18

Gambar 3. 3 Format Data Vektor 21

Gambar 3. 4 Format Data Raster 21

Gambar 3. 5 Konsep *Soil Moisture Accounting* pada HEC-HMS 26

Gambar 4. 1 Peta DAS Serayu 30

Gambar 4. 2 Bagan Alir Tugas Akhir 32

Gambar 4. 3 Data DEM pada DEMNAS 34

Gambar 5. 1 Peta DEM Serayu pada outlet Serayu Banyumas 41

Gambar 5. 2 Peta Poligon Thiessen DAS Serayu 42

Gambar 5. 3 Peta Tata Guna DAS Serayu 45

Gambar 5. 4 Background Map dan Basin Model DAS Serayu dengan outlet Serayu Banyumas 51

Gambar 5. 5 Hidrogaf Satuan Perbandingan Debit Simulasi dengan Debit Observasi 56

Gambar 5. 6 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2015 58

Gambar 5. 7 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2016 59

Gambar 5. 8 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2017 60

Gambar 5. 9 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2018 61

Gambar 5. 10 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2019 62

Gambar 5. 11 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2015 65

Gambar 5. 12 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2016 68

Gambar 5. 13 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2017 71

Gambar 5. 14 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2018 74

Gambar 5. 15 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2019 77

Gambar 5. 16 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2015 79

Gambar 5. 17 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2016 81

Gambar 5. 18 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2017 83

Gambar 5. 19 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2018 85

Gambar 5. 20 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2019 87

Gambar 5. 21 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Satu Deret Waktu Pemodelan DAS Serayu 89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Curah Hujan Stasiun Kalisapi	95
Lampiran 2	Data Curah Hujan Stasiun Kranji Purwokerto	100
Lampiran 3	Data Curah Hujan Stasiun Singomerto	105
Lampiran 4	Data Analisis Hujan Kawasan DAS Serayu Tahun 2015-2019	110
Lampiran 5	Data Klimatologi Stasiun Mungkung	115
Lampiran 6	Data Debit Harian AWLR Serayu Banyumas Tahun 2015-2019	120
Lampiran 7	Data Debit Harian Hasil Pemodelan Tahun 2015-2019	125
Lampiran 8	Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik NSE Debit Harian DAS Serayu	130
Lampiran 9	Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik R^2 Debit Harian DAS Serayu	170

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

SMA	=	*Soil Moisture Accounting*
HEC	=	*Hydraulic Engineering Center*
HMS	=	*Hydrologic Modelling System*
DSS	=	*Data Storage System*
AWLR	=	*Automatic Water Level Recorder*
DEM	=	*Digital Elevation Model*
DEMNAS	=	*Digital Elevation Model* Nasional
R^2	=	Koefisien determinasi
NSE	=	*Nash-Sutcliffe Efficency*
PEV	=	*Percentage Error in Simulated Volume*
PEP	=	*Percentage Error in Simulated Peak*
NTDP	=	*Net Difference of Observe and Simulated Time to Peak*
GIS	=	*Geographic Information System*
USGS	=	*United Stated Geological Surve*
Qo	=	Debit aliran sungai observasi (m^3/detik)
Qo.avr	=	Rata-rata debit aliran sungai observasi (m^3/detik)
Qs	=	Debit aliran sungai pemodelan (m^3/detik)
$Qs.avr$	=	Rata-rata debit aliran sungai pemodelan (m^3/detik)

ABSTRAK

Setiap tahunnya terjadi pertambahan penduduk di beberapa wilayah administasi Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu. Pertambahan penduduk menjadi salah satu penyebab perubahan tata guna lahan pada DAS dari kawasan konservasi menjadi kawasan terbangun. Perubahan penggunaan lahan mengakibatkan presipitasi yang seharusnya meresap ke dalam tanah berubah menjadi limpasan aliran permukaan yang umumnya mengalir ke sungai. Dengan adanya perubahan penggunaan lahan, maka diperlukan informasi mengenai ketersediaan air dengan melakukan analisis debit Sungai Serayu.

Analisis debit dilakukan dengan pemodelan hidrologi DAS dengan model *Soil Moisture Accounting* (SMA) pada HEC-HMS. Pemodelan DAS menggunakan *outlet* Serayu Banyumas dengan periode tahun 2015-2019. Data masukan untuk pemodelan adalah tata guna lahan, curah hujan harian, debit terukur, dan klimatologi. Hasil debit dari simulasi dilakukan proses validasi menggunakan parameter statistik R^2 dan NSE.

Hasil analisis model SMA pada DAS Serayu dengan *outlet* Serayu Banyumas menunjukan hasil validasi satu deret waktu pemodelan pada tahun 2015-2019 dengan nilai NSE sebesar 0,578 dan R^2 sebesar 0,952. Hasil validasi debit harian didapatkan nilai NSE sebesar 0,176; 0,428; 0,457; 0,615; 0,580 dan R^2 sebesar 0,853; 0,793; 0,863; 0,890; 0,951. Hasil validasi debit 15 harian didapatkan nilai NSE sebesar 0,192; 0,559; 0,593; 0,728; 0,743 dan R^2 sebesar 0,920; 0,973; 1; 0,991; 0,998. Hasil validasi debit bulanan didapatkan nilai NSE sebesar 0,304; 0,519; 0,667; 0,761; 0,843 dan R^2 sebesar 0,869; 09,81; 0,983; 1; 0,974. Sehingga, hasil validasi debit harian, 15 harian, dan bulanan dapat dikatakan memuaskan dan dapat menggambarkan kondisi DAS yang sesungguhnya.

Kata kunci: Analisis Debit, DAS Serayu, HEC-HMS, Model SMA

ABSTRACT

There is an increase in population in several administrative areas of the Serayu watershed annually. Population growth is one of the causes of land use changes in the watershed from conservation areas to built-up areas. Infiltration from precipitation will turn into surface runoff that generally flows into river in consequence of land use changing. Because of land use changing, there is needed information about the availability of water by analyzing the discharge of the Serayu River.

Discharge analysis was carried out by watershed hydrology modelling with the Soil Moisture Accounting (SMA) model on the HEC-HMS program. Watershed modelling uses the Serayu Banyumas outlet in 2015-2019 period time. Input data modelling are land use data, daily rainfall data, measured discharge data, and climatology data. The discharge results from the simulation are validated using the statical parameter R^2 and NSE.

The model validation for one time series simulation in 2015-2019 has showed 0,578 for NSE and 0,952 for R^2. The validation result for daily simulation discharge data has showed 0,176; 0,428; 0,457; 0,615; 0,580 for NSE and 0,853; 0,793; 0,863; 0,890; 0,951 for R^2 respectively for each year from 2015 to 2019. The validation result for 15 daily simulation discharge data has showed 0,192; 0,559; 0,593; 0,728; 0,743 for NSE and 0,920; 0,973; 1; 0,991; 0,998 for R^2. The validation result for monthly simulation discharge data has showed 0,304; 0,519; 0,667; 0,761; 0,843 for NSE and 0,869; 09,81; 0,983; 1; 0,974. for R^2. Result of daily discharge validation, 15 daily discharge validation and monthly discharge validation indicating that the result of simulation are satisfactory and it can describe true condition of the Serayu watershed.

Keywords: *HEC-HMS, SMA Model, Serayu Watershed, Water discharge analysis*

TUGAS AKHIR

ANALISIS KETERSEDIAAN AIR SUNGAI SERAYU DENGAN MENGGUNAKAN MODEL SOIL MOISTURE ACCOUNTING (SMA) PROGRAM HEC-HMS PADA OUTLET SERAYU BANYUMAS

(WATER RESOURCE AVAILABILITY ANALYSIS OF SERAYU RIVER BY USING SOIL MOISTURE ACCOUNTING MODEL HEC-HMS PROGRAM AT SERAYU BANYUMAS OUTLET)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil

Anita Nurhami
18511152

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – PROGRAM SARJANA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2023

TUGAS AKHIR

ANALISIS KETERSEDIAAN AIR SUNGAI SERAYU DENGAN MENGGUNAKAN MODEL SOIL MOISTURE ACCOUNTING (SMA) PROGRAM HEC-HMS PADA OUTLET SERAYU BANYUMAS

(WATER RESOURCE AVAILABILITY ANALYSIS OF SERAYU RIVER BY USING SOIL MOISTURE ACCOUNTING MODEL HEC-HMS PROGRAM AT SERAYU BANYUMAS OUTLET)

Disusun oleh

Anita Nurhami
18511152

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 27 Januari 2023
Oleh Dewan Penguji

Pembimbing	**Penguji I**	**Penguji II**
Ir. Pradipta Nandhi W., S.T.,M.Eng,	**Dwi Astuti Wahyu W.W., S.T., M.T.**	**Dinia Anggraheni S.T., M.Eng.**
NIK: 135111102	**NIK: 155111301**	**NIK: 165110105**

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Eng. Yunalia Muntafi, S.T., M.T.
NIK: 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundangundangan yang berlaku.

Yogyakarta, 27 Januari 2023

Yang membuat pernyataan,

Anita Nurhami

(18511152)

DEDIKASI

Tugas Akhir ini saya dedikasikan untuk keluarga saya yang selalu mendukung, mendoakan, serta menyemangati saya.

Terimakasih

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahiim
Assalamualaikum warahmatullah wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamiin, puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT. yang atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat meyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Ketersediaan Air Sungai Serayu Dengan Menggunakan Model *Soil Moisture Accounting* (SMA) Program HEC-HMS Pada Outlet Serayu Banyumas". Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, *Alhamdullilah* Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ayah Amrizal, Ibu Nelmawati dan Kakak Apt. Amelia Nuranti, S.Farm yang selalu mendukung, mendoakan, dan menyemangati saya selama proses perkualiahan dan pengerjaan Tugas Akhir,
2. Ibu Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,
3. Bapak Ir. Pradipta Nandi Wardhana, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan nasihat, bimbingan serta dukungan selama pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir,
4. Seluruh dosen, pengajar, laboran, asisten dosen, serta staff dan karyawan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan banyak ilmu, saran, serta fasilitas dalam menyelesaikan Tugas Akhir,

5. Sahabat-sahabat saya Rahma Amdriana, Fakhri Pratama Nurfauzi, Rizkita Annafi Hanifah, Endri Prima Prastica, Milenia Putri Ramadhani, dan Rizki Fajar Setyono yang menemani dan memberikan dukungan moral selama mengerjakan Tugas Akhir,
6. Kakak-kakak tingkat saya mba Dyah, bang Panji, dan bang Aldi yang membantu dan memberikan banyak masukan dan berdiskusi dalam pengerjaan Tugas Akhir,
7. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2018 yang memberikan bantuan dan semangat hingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir,

Saya menyadari bahwa Tugas Akhir saya masih jauh dari sempurna. Namun, saya berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Terimakasih

Wassalamualaikum warahmatullah wabarakatuh

Yogyakarta, 27 Januari 2023

Penulis,

Anita Nurhami

(18511152)

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Keaslian Penelitian	13
BAB III LANDASAN TEORI	16

3.1 Hidrologi 16
3.1.1 Siklus Hidrologi 16
3.1.2 Curah Hujan 17
3.2 Daerah Aliran Sungai (DAS) 18
3.3 Tata Guna Lahan 19
3.4 *Geographic Information System* (GIS) 20
3.4.1 Digital Elevation Model (DEM) 21
3.4.2 Citra Satelit Landsat 22
3.4.3 Klasifikasi Citra 22
3.5 HEC-HMS 23
3.5.1 *Soil Moisture Accounting* (SMA) 26
3.6 Kalibrasi Model 27
3.7 Parameter Statistik 28
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 30
4.1 Lokasi Penelitian 30
4.2 Data Penelitian 31
4.3 Tahapan Penelitian 31
4.3.1 Ketersediaan Data 33
4.3.2 Pengolahan Data Spasial 34
4.3.3 Analisis Hujan Kawasan 35
4.3.4 Analisis *Impervious Area* 36
4.3.5 Pembuatan *Background Map* dan *Basin Model* DAS 36
4.3.6 Pemodelan pada Program HEC-HMS 37
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 40
5.1 Pengolahan Data Spasial 40

5.1.1 Peta *Digital Elevation Model* (DEM) DAS Serayu dengan *Outlet* Serayu Banyumas 40
5.1.2 Peta Poligon *Thiessen* 41
5.1.3 Peta Tata Guna Lahan 43
5.2 Analisis Hujan Kawasan 45
5.3 Analisis *Impervious Area* 48
5.4 *Background Map* dan *Basin Model* pada HEC-HMS 50
5.5 Pemodelan HEC-HMS 51
5.5.1 *Basin Model* 51
5.5.1.1 Elemen *Subbasin* 51
5.5.1.2 Elemen *Sink* 53
5.5.2 *Meteorologic Model Manager* 53
5.5.3 *Control Specification Manager* 53
5.5.4 *Time Series Data Manager* 54
5.6 Hasil Parameter Terkalibrasi Simulasi HEC-HMS 54
5.7 Validasi Hasil Pemodelan HEC-HMS 57
5.7.1 Validasi untuk Data Debit Harian Sungai Serayu 58
5.7.2 Validasi untuk Data Debit 15 Harian Sungai Serayu 63
5.7.3 Validasi untuk Data Debit Bulanan Sungai Serayu 78
5.7.4 Validasi Satu Deret Waktu Pemodelan Debit Sungai Serayu 88
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 90
6.1 Kesimpulan 90
6.2 Saran 91
DAFTAR PUSTAKA 92
LAMPIRAN 94

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Debit Aktual dan Hasil Simulasi Penelitian Analisis Ketersediaan Air dengan Pemodelan DAS pada DAS Migina, Rwanda 8

Tabel 2. 2 Hasil Evaluasi Model Kalibrasi dan Validasi dari DAS Nil Biru Hulu 9

Tabel 2. 3 Hasil Evaluasi Model dengan Tahun Kalibrasi dan Validasi 11

Tabel 2. 4 Rekapitulasi Hasil Verifikasi 13

Tabel 2. 5 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu 14

Tabel 3. 1 Simulasi Pemodelan dan Kalibrasi pada HEC-HMS 25

Tabel 4. 1 Ketersediaan Data pada Stasiun Curah Hujan, Stasiun Debit dan Stasiun Klimatogi 33

Tabel 5. 1 Koordinat Stasiun Hujan 41

Tabel 5. 2 Luas Pengaruh Stasiun Hujan 42

Tabel 5. 3 Kombinasi *Band* Landsat Yang Umum Digunakan 44

Tabel 5. 4 Tabel Luas Tata Guna Lahan DAS Serayu 45

Tabel 5. 5 Rekapitulasi Hujan Kawasan DAS Serayu Bulan Januari 2015 47

Tabel 5. 6 Nilai *Impervios* untuk Tiap Fungsi Lahan 48

Tabel 5. 7 Nilai *Impervious* yang Digunakan 49

Tabel 5. 8 Metode Hitungan untuk Pemodelan Basin Model 51

Tabel 5. 9 Hasil Kalibrasi Parameter 54

Tabel 5. 10 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 201563

Tabel 5. 11 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2015 64

Tabel 5. 12 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2016 66

Tabel 5. 13 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2016 67
Tabel 5. 14 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2017 69
Tabel 5. 15 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2017 70
Tabel 5. 16 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 201872
Tabel 5. 17 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2018 73
Tabel 5. 18 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 201975
Tabel 5. 19 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2019 76
Tabel 5. 20 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2015 78
Tabel 5. 21 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2015 79
Tabel 5. 22 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2016 80
Tabel 5. 23 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2016 81
Tabel 5. 24 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2017 82
Tabel 5. 25 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2017 83
Tabel 5. 26 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2018 84
Tabel 5. 27 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2018 85
Tabel 5. 28 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2019 86
Tabel 5. 29 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2019 87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Hidrograf Simulasi dan Observasi pada sub-DAS Natunhat tahun 1998 – 2000 6

Gambar 2. 2 Grafik R^2 Hasil Kalibrasi Model sub-DAS Natunhat tahun 1998 – 2000 6

Gambar 2. 3 Grafik R^2 Hasil Validasi Model Sub-DAS Natunhat pada tahun 2000 6

Gambar 2. 4 Perbandingan Hasil Proyeksi Aliran pada Tahun 2049 dan 2000 7

Gambar 2. 5 Perbandingan hidrograf simulasi dan data debit pada AWLR DAS Nil Biru (A) Kalibrasi tahun 1988 – 2000 (B) Validasi tahun 2001 – 2005 9

Gambar 2. 6 Hidrograf Observasi dan Kalibrasi Tahun 2003 11

Gambar 2. 7 Hidrograf Observasi dan Kalibrasi Tahun 2004 (Juli – Desember) 11

Gambar 2. 8 Hidrograf Hujan, Kalibrasi Debit Observasi vs Debit Simulasi Skema VII 12

Gambar 3. 1 Siklus Hidrologi 16

Gambar 3. 2 Daerah Aliran Sungai 18

Gambar 3. 3 Format Data Vektor 21

Gambar 3. 4 Format Data Raster 21

Gambar 3. 5 Konsep *Soil Moisture Accounting* pada HEC-HMS 26

Gambar 4. 1 Peta DAS Serayu 30

Gambar 4. 2 Bagan Alir Tugas Akhir 32

Gambar 4. 3 Data DEM pada DEMNAS 34

Gambar 5. 1 Peta DEM Serayu pada outlet Serayu Banyumas 41

Gambar 5. 2 Peta Poligon Thiessen DAS Serayu 42

Gambar 5. 3 Peta Tata Guna DAS Serayu 45

Gambar 5. 4 Background Map dan Basin Model DAS Serayu dengan outlet Serayu Banyumas 51

Gambar 5. 5 Hidrogaf Satuan Perbandingan Debit Simulasi dengan Debit Observasi 56

Gambar 5. 6 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2015 58

Gambar 5. 7 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2016 59

Gambar 5. 8 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2017 60

Gambar 5. 9 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2018 61

Gambar 5. 10 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2019 62

Gambar 5. 11 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2015 65

Gambar 5. 12 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2016 68

Gambar 5. 13 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2017 71

Gambar 5. 14 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2018 74

Gambar 5. 15 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2019 77

Gambar 5. 16 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2015 79

Gambar 5. 17 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2016 81

Gambar 5. 18 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2017 83

Gambar 5. 19 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2018 85

Gambar 5. 20 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2019 87

Gambar 5. 21 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Satu Deret Waktu Pemodelan DAS Serayu 89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Curah Hujan Stasiun Kalisapi
Lampiran 2	Data Curah Hujan Stasiun Kranji Purwokerto
Lampiran 3	Data Curah Hujan Stasiun Singomerto
Lampiran 4	Data Analisis Hujan Kawasan DAS Serayu Tahun 2015-2019
Lampiran 5	Data Klimatologi Stasiun Mungkung
Lampiran 6	Data Debit Harian AWLR Serayu Banyumas Tahun 2015-2019
Lampiran 7	Data Debit Harian Hasil Pemodelan Tahun 2015-2019
Lampiran 8	Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik NSE Debit Harian DAS Serayu
Lampiran 9	Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik R^2 Debit Harian DAS Serayu
Lampiran 10	Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik NSE Debit Satu Deret Waktu Pemodelan DAS Serayu
Lampiran 11	Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik R^2 Debit Satu Deret Waktu Pemodelan DAS Serayu

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

SMA	=	*Soil Moisture Accounting*
HEC	=	*Hydraulic Engineering Center*
HMS	=	*Hydrologic Modelling System*
DSS	=	*Data Storage System*
AWLR	=	*Automatic Water Level Recorder*
DEM	=	*Digital Elevation Model*
DEMNAS	=	*Digital Elevation Model* Nasional
R^2	=	Koefisien determinasi
NSE	=	*Nash-Sutcliffe Efficency*
PEV	=	*Percentage Error in Simulated Volume*
PEP	=	*Percentage Error in Simulated Peak*
NTDP	=	*Net Difference of Observe and Simulated Time to Peak*
GIS	=	*Geographic Information System*
USGS	=	*United Stated Geological Surve*
Qo	=	Debit aliran sungai observasi (m^3/detik)
Qo.avr	=	Rata-rata debit aliran sungai observasi (m^3/detik)
Qs	=	Debit aliran sungai pemodelan (m^3/detik)
$Qs.avr$	=	Rata-rata debit aliran sungai pemodelan (m^3/detik)

ABSTRAK

Setiap tahunnya terjadi pertambahan penduduk di beberapa wilayah administasi Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu. Pertambahan penduduk menjadi salah satu penyebab perubahan tata guna lahan pada DAS dari kawasan konservasi menjadi kawasan terbangun. Perubahan penggunaan lahan mengakibatkan presipitasi yang seharusnya meresap ke dalam tanah berubah menjadi limpasan aliran permukaan yang umumnya mengalir ke sungai. Dengan adanya perubahan penggunaan lahan, maka diperlukan informasi mengenai ketersediaan air dengan melakukan analisis debit Sungai Serayu.

Analisis debit dilakukan dengan pemodelan hidrologi DAS dengan model *Soil Moisture Accounting* (SMA) pada HEC-HMS. Pemodelan DAS menggunakan *outlet* Serayu Banyumas dengan periode tahun 2015-2019. Data masukan untuk pemodelan adalah tata guna lahan, curah hujan harian, debit terukur, dan klimatologi. Hasil debit dari simulasi dilakukan proses validasi menggunakan parameter statistik R^2 dan NSE.

Hasil analisis model SMA pada DAS Serayu dengan *outlet* Serayu Banyumas menunjukan hasil validasi satu deret waktu pemodelan pada tahun 2015-2019 dengan nilai NSE sebesar 0,578 dan R^2 sebesar 0,952. Hasil validasi debit harian didapatkan nilai NSE sebesar 0,176; 0,428; 0,457; 0,615; 0,580 dan R^2 sebesar 0,853; 0,793; 0,863; 0,890; 0,951. Hasil validasi debit 15 harian didapatkan nilai NSE sebesar 0,192; 0,559; 0,593; 0,728; 0,743 dan R^2 sebesar 0,920; 0,973; 1; 0,991; 0,998. Hasil validasi debit bulanan didapatkan nilai NSE sebesar 0,304; 0,519; 0,667; 0,761; 0,843 dan R^2 sebesar 0,869; 09,81; 0,983; 1; 0,974. Sehingga, hasil validasi debit harian, 15 harian, dan bulanan dapat dikatakan memuaskan dan dapat menggambarkan kondisi DAS yang sesungguhnya.

Kata kunci: Analisis Debit, DAS Serayu, HEC-HMS, Model SMA

ABSTRACT

There is an increase in population in several administrative areas of the Serayu watershed annually. Population growth is one of the causes of land use changes in the watershed from conservation areas to built-up areas. Infiltration from precipitation will turn into surface runoff that generally flows into river in consequence of land use changing. Because of land use changing, there is needed information about the availability of water by analyzing the discharge of the Serayu River.

Discharge analysis was carried out by watershed hydrology modelling with the Soil Moisture Accounting (SMA) model on the HEC-HMS program. Watershed modelling uses the Serayu Banyumas outlet in 2015-2019 period time. Input data modelling are land use data, daily rainfall data, measured discharge data, and climatology data. The discharge results from the simulation are validated using the statical parameter R^2 and NSE.

The model validation for one time series simulation in 2015-2019 has showed 0,578 for NSE and 0,952 for R^2. The validation result for daily simulation discharge data has showed 0,176; 0,428; 0,457; 0,615; 0,580 for NSE and 0,853; 0,793; 0,863; 0,890; 0,951 for R^2 respectively for each year from 2015 to 2019. The validation result for 15 daily simulation discharge data has showed 0,192; 0,559; 0,593; 0,728; 0,743 for NSE and 0,920; 0,973; 1; 0,991; 0,998 for R^2. The validation result for monthly simulation discharge data has showed 0,304; 0,519; 0,667; 0,761; 0,843 for NSE and 0,869; 09,81; 0,983; 1; 0,974. for R^2. Result of daily discharge validation, 15 daily discharge validation and monthly discharge validation indicating that the result of simulation are satisfactory and it can describe true condition of the Serayu watershed.

Keywords: *HEC-HMS, SMA Model, Serayu Watershed, Water discharge analysis*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai Serayu merupakan sungai terpanjang kedua di Jawa Tengah dengan panjang 305,81 km. Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu memiliki luas kawasan yang cukup besar yaitu 3738,00 km^2 yang meliputi beberapa kabupaten yaitu Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Banyumas dan Kabupaten Cilacap. DAS Serayu dimanfaatkan sebagai hutan lahan kering, ladang, sawah, permukiman, lahan terbuka, perkebunan, semak dan belukar, tambak, danau atau waduk serta hutan lahan basah.

Setiap tahunnya terjadi pertambahan penduduk di beberapa wilayah administasi DAS Serayu. Pertambahan penduduk ini menjadi salah satu penyebab perubahan tata guna lahan pada DAS Serayu dari kawasan konservasi (lahan hijau) menjadi kawasan terbangun (permukiman). Kabupaten Banyumas merupakan salah satu kabupaten yang masuk dalam DAS Serayu dengan luas lahan 1.327,59 km^2 dengan jumlah penduduk sebanyak 1.650.625 jiwa. Sepanjang tahun 2011-2016, Kabupaten Banyumas telah mengalami perubahan penggunaan lahan di Daerah Aliran Sungai Serayu di atas Bendung Gerak Serayu (Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas, 2017).

Perubahan tata guna lahan adalah berubahnya penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan yang lain diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain dari suatu waktu ke waktu berikutnya atau berubahnya fungsi lahan suatu daerah pada kurun waktu yang berbeda (Wahyunto dkk., 2001). Perubahan tata guna lahan dalam skala masif (misalnya karena pembukaan kawasan perkebunan skala besar seperti perkebunan sawit, pembukaan kawasan permukiman, dan industri) dapat menyebabkan air hujan yang seharusnya meresap ke dalam tanah (dalam bentuk infiltrasi dan perkolasi), akan berubah menjadi

limpasan aliran permukaan (*surface flow*) yang umumnya mengalir ke sungai dan ke danau. Sehingga dapat mempengaruhi keseimbangan air dan lingkungan disekitarnya (Arsyad, 2006).

Adanya perubahan tata guna lahan pada DAS Serayu, sehingga dibutuhkan analisa ketersediaan air pada DAS Serayu. Terdapat berbagai macam model hidrologi yang dapat digunakan untuk analisa hidrologi sehingga dapat mengetahui potensi ketersediaan air. Salah satu model yang dapat digunakan adalah model *Soil Moisture Accounting* (SMA) yang terdapat pada program *Hydrologic Modelling System* (HEC-HMS). Model SMA merupakan pemodelan yang mensimulasikan pergerakan air lewat dan vegetasi pada permukaan tanah di profil tanah dan di lapisan permukaan air. Model SMA ini menghasilkan data limpasan permukaan basin, aliran permukaan basin serta kehilangan karena evapotranspirasi dan perkolasi dalam melewati basin (Ariska, 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari analisis ketersediaan air Sungai Serayu menggunakan metode *Soil Accounting Moisture* dengan *software* HEC-HMS adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil simulasi debit harian Sungai Serayu yang dihasilkan pemodelan *Soil Moisture Accounting* (SMA) program HEC-HMS dibandingan dengan hasil pengukuran debit pada Stasiun AWLR DAS Serayu Banyumas?
2. Bagaimana hasil simulasi debit 15 harian Sungai Serayu yang dihasilkan pemodelan *Soil Moisture Accounting* (SMA) program HEC-HMS dibandingkan dengan hasil pengukuran debit pada Stasiun AWLR DAS Serayu Banyumas?

3. Bagaimana hasil simulasi debit bulanan Sungai Serayu yang dihasilkan pemodelan *Soil Moisture Accounting* (SMA) program HEC-HMS dibandingkan dengan hasil pengukuran debit pada Stasiun AWLR DAS Serayu Banyumas?
4. Bagaimana performa model *Soil Moisture Accounting* (SMA) program HEC-HMS dalam memodelkan debit Sungai Serayu?

1.3 Tujuan

Tujuan dari analisis ketersediaan air Sungai Serayu menggunakan metode *Soil Accounting Moisture* dengan *software* HEC-HMS adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui perbandingan debit harian Sungai Serayu yang dihasilkan pemodelan *Soil Moisture Accounting* (SMA) program HEC-HMS dengan debit hasil pengukuran pada Stasiun AWLR DAS Serayu Banyumas.
2. Mengetahui perbandingan debit 15 harian Sungai Serayu yang dihasilkan pemodelan *Soil Moisture Accounting* (SMA) program HEC-HMS dengan debit hasil pengukuran pada Stasiun AWLR DAS Serayu Banyumas.
3. Mengetahui perbandingan debit bulanan Sungai Serayu yang dihasilkan pemodelan *Soil Moisture Accounting* (SMA) program HEC-HMS dengan debit hasil pengukuran pada Stasiun AWLR DAS Serayu Banyumas.
4. Mengetahui performa dari model *Soil Moisture Accounting* (SMA) program HEC-HMS dalam memodelkan debit Sungai Serayu.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memperkirakan potensi ketersediaan air pada Sungai Serayu dari hasil permodelan menggunakan model *Soil Moisture Accounting* program HEC-HMS.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian ini meliputi:

1. Daerah aliran sungai yang digunakan adalah DAS Serayu dengan *outlet* Serayu Banyumas.
2. Data curah hujan yang digunakan adalah data dari 3 stasiun curah hujan yaitu Stasiun Curah Kalisapi, Stasiun Curah Hujan Kranji Purwokerto, dan Stasiun Curah Hujan Singomerto menggunakan periode tahun periode tahun 2015-2019.
3. Data debit observasi menggunakan data debit dari stasiun *Automatic Water Level Recorder* (AWLR) Serayu Banyumas periode tahun 2015 - 2019.
4. Data klimatologi menggunakan data dari Stasiun Klimatologi Mungkung dengan periode 2015-2019.
5. Data peta tata guna lahan yang digunakan adalah data analisis citra satelit Landsat 8 OLI yang diterbitkan oleh *United Stated Geological Surve* (USGS).
6. Data topografi yang digunakan adalah peta *Digital Elevation Model* Nasional (DEMNAS) dirilis oleh Badan Informasi Geospasial.
7. Model hidrologi yang digunakan adalah model *Soil Moisture Accounting* (SMA) pada program HEC-HMS
8. Simulasi dilakukan dengan periode 5 tahun yaitu tahun 2015 - 2019.
9. Parameter optimum DAS didapatkan dengan melakukan kalibrasi pada program HEC-HMS.
10. Validasi data menggunakan dua parameter statistik yaitu parameter R^2 dan indeks NSE.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

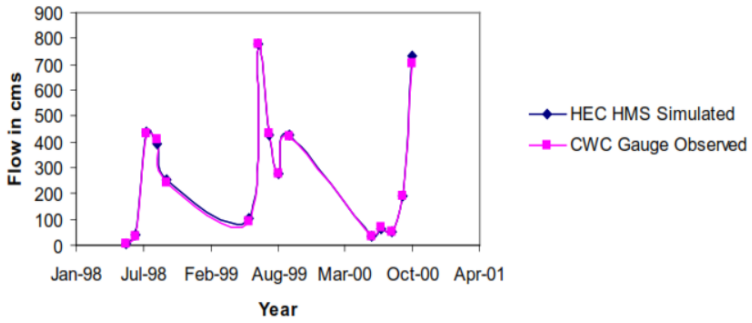
2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian tugas akhir ini membahas mengenai analisis ketersediaan air dengan model *Soil Moisture Accounting* program HEC-HMS pada Sungai Serayu. Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan analisis ketersediaan air dan menjadi acuan penelitian ini.

1. Pemodelan Kebutuhan Air menggunakan Model *Soil Moisture Accounting* Progam HEC-HMS pada DAS Ajay, India oleh Sujana Dhar (2006).

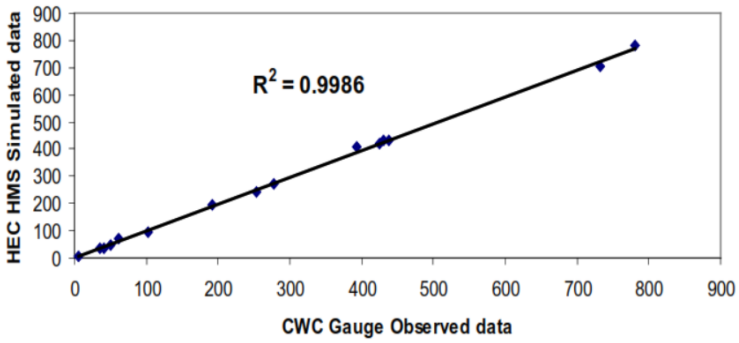
   Sungai Ajay merupakan sungai penting bagi daerah Bengal Barat. Sungai ini menjadi sumber pendukung utama aktivitas ekonomi seperti perikanan, rekreasi, dan irigasi. Penggunaan air dan lahan pada DAS Ajay membuat sungai rentan terhadap kekeringan. DAS ini memiliki luas 6,88 km^2 yang terbagi menjadi 2 sub-DAS yaitu sub DAS Jharkhand dan sub DAS Bengal Barat.

   Penelitian ini memiliki tujuan untuk memprediksi ketersediaan air DAS Ajay pada tahun 2050. Model *Soil Moisture Accounting* pada program HEC-HMS digunakan untuk simulasi dan menganalisis ketersediaan air sungai. Data debit tahun 1998 – 2000 digunakan untuk kalibrasi, sedangkan untuk validasi digunakan data debit tahun 2000. Untuk menilai performa dari pemodelan digunakan koefisien korelasi (R^2) sebagai parameter statistik. Berikut adalah grafik hidrograf simulasi dan observasi, grafik koefisien korelasi.



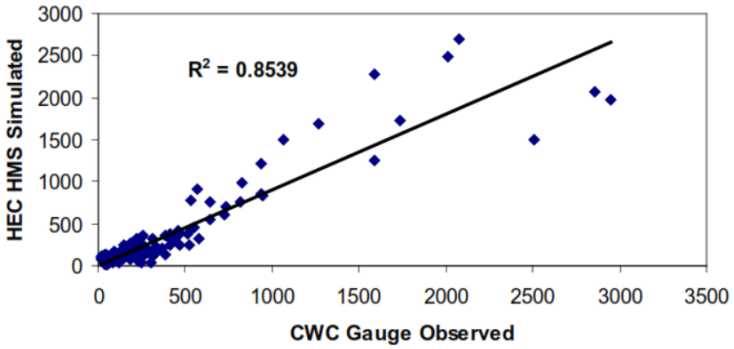
Gambar 2. 1 Grafik Hidrograf Simulasi dan Observasi pada sub-DAS Natunhat tahun 1998 – 2000

(Sumber: Surjana Dhar 2006)



Gambar 2. 2 Grafik R^2 Hasil Kalibrasi Model sub-DAS Natunhat tahun 1998 – 2000

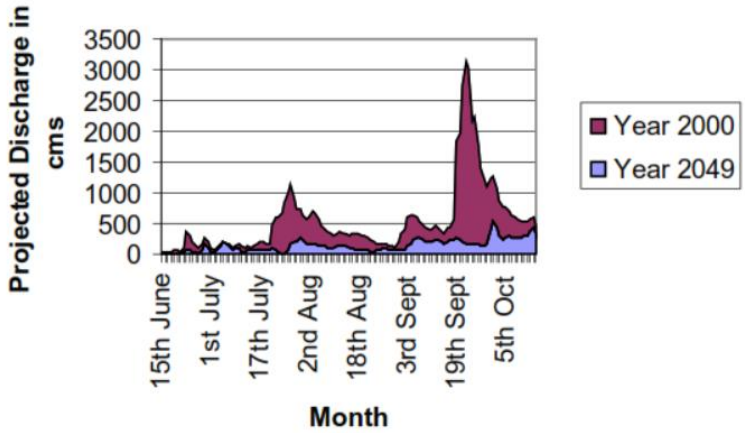
(Sumber: Surjana Dhar, 2006)



Gambar 2. 3 Grafik R^2 Hasil Validasi Model Sub-DAS Natunhat pada tahun 2000

(Sumber: Surjana Dhar, 2006)

Hasil kalibrasi model simulasi dengan data tahun 1998 – 2000 memiliki nilai R^2 sebesar 0,996 sehingga performa pemodelan dianggap baik karena nilainya mendekati syarat parameter statistik yaitu R^2=1. Nilai R^2 untuk hasil validasi model simulasi adalah 0,8539 sehingga performa pemodelan dianggap baik. Berikut adalah grafik untuk perbandingan hasil proyeksi aliran pada tahun 2049 dan 2000.



Gambar 2. 4 Perbandingan Hasil Proyeksi Aliran pada Tahun 2049 dan 2000

(Sumber: Surjana Dhar, 2006)

2. Analisis Ketersediaan Air dengan Pemodelan DAS dan Hasil *Tracer Study* pada DAS Migina, Rwanda oleh Omar Munyaneza (2014).

   Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketersedian air pada DAS Migian. Analisa dilakukan dengan program HEC-HMS, *liner reservoir*, dan *Muskingum Cunge*. Penelitian ini menggunakan HEC-HMS dengan menggunakan model *Soil Moisture Accounting* (SMA untuk simulasi limpasan air hujan dan HEC-GeoHMS untuk pemetaan DAS. Luas dari DAS Migina adalah 257,4 km^2 dan terdiri dari 5 sub-DAS. Data yang digunakan adalah data hujan dari 12 stasiun dan data debit dari 5 stasiun dari Mei 2009 sampai Juni 2011. Uji keakuratan dari pemodelan DAS menggunakan persamaan *Nash-Sutcliffe Efficency* (NSE).

Tabel 2. 1 Nilai Debit Aktual dan Hasil Simulasi Penelitian Analisis Ketersediaan Air dengan Pemodelan DAS pada DAS Migina, Rwanda

Sub-catchment name (code)	Station name	Total observed Q (mm yr^{-1})*	Total simulated Q (mm yr^{-1})*	Residual in % of total observed Q	NS [−]
Munyazi (W380)	Rwabuye	64.98	67.11	3.28	0.38
Mukura (W410)	Mukura	60.32	59.20	−1.86	0.62
Cyihene (W400)	Kansi	366.93	382.63	4.28	0.51
Akagera (W650)	Akagera	296.89	322.35	8.58	0.61
Migina outlet (W640)	Migina	324.71	318.98	−1.76	0.65

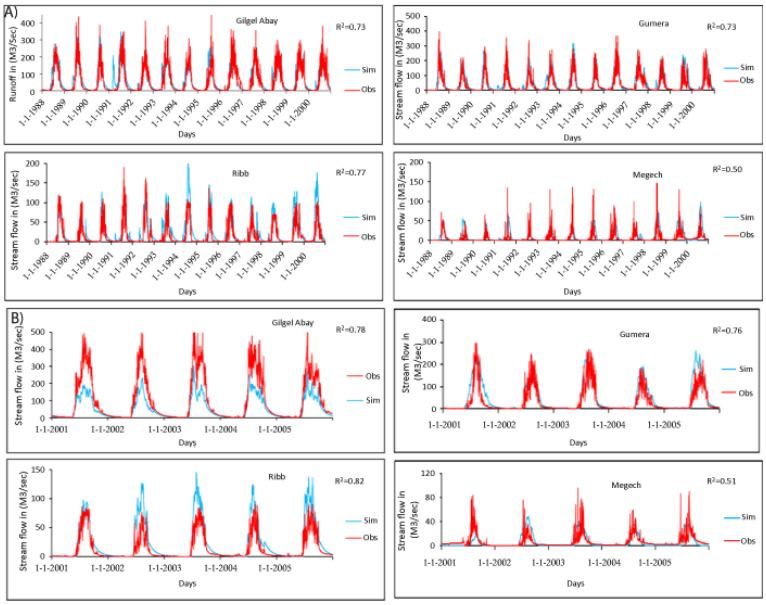
Sumber: Munyaneza (2014)

Berdasarkan tabel di atas, pemodelan menghasilkan simulasi debit cukup baik. Selisih debit hasil simulasi dengan data debit pada stasiun berkisar antara 1,76% sampai 8,58%. Hasil dari efisiensi NS menunjukkan bahwa hampir seluruh Sub-DAS layak (NS>0,5), kecuali sub-DAS Munyazi (NS=0,38). Sub-DAS Munyazi perlu dilakukan penelitian ulang untuk dapat memastikan nilai NS<0,5.

3. Simulasi Limpasan menggunakan pemodelan dengan HEC-HMS pada DAS Nil Biru Hulu oleh Sintayehu Legesse Gebre (2015).

   DAS Nil Biru Hulu merupakan sumber utama untuk perekonomian dan kesejahteraan sosial masyarakat sekitar. Mayoritas masyarakat bergantung pada DAS Nil Biru karena sektor agrikultural, perikanan, dan listrik tenaga air. Pengaruh dari perubahan iklim pada DAS ini sudah dibahas dan didiskusikan pada beberapa studi.

   Penelitian ini bertujuan untuk menilai dan memprediksi ketersediaan air DAS yang disebabkan oleh perubahan iklim. Pemodelan hidrologi menggunakan HEC-HMS 3.5 dengan model *Soil Moisture Accounting*. Data kalibrasi menggunakan data tahun 1988 – 2000 dan data validasi menggunakan data tahun 2001-2005. Data kalibrasi dan validasi diambil dari 3 AWLR yaitu AWLR Gilgel Abay, Gumera dan Ribb. Berikut adalah grafik hidrograf kalibrasi dan validasi.



Gambar 2. 5 Perbandingan hidrograf simulasi dan data debit pada AWLR DAS Nil Biru (A) Kalibrasi tahun 1988 – 2000 (B) Validasi tahun 2001 – 2005

(Sumber: Legesse Gebre 2015)

Tabel 2. 2 Hasil Evaluasi Model Kalibrasi dan Validasi dari DAS Nil Biru Hulu

Catchment name	Performance factor	Calibration period	Validation period
Gilgel Abay	E_{Ns}(Nash-Sutcliffe Efficiency)	0.71	0.77
	R^2(Relation coefficient)	0.73	0.78
	MBE(Mass balance Error)	12.3%	7.49%
Gumera	E_{Ns}(Nash-Sutcliffe Efficiency)	0.52	0.567
	R^2(Relation coefficient)	0.724	0.76
	MBE(Mass balance Error)	51.2%	42%
Ribb	E_{Ns}(Nash-Sutcliffe Efficiency)	0.52	0.53
	R^2(Relation coefficient)	0.77	0.78
	MBE(Mass balance Error)	47.1%	46.2%
Megech	E_{Ns}(Nash-Sutcliffe Efficiency)	0.49	0.5
	R^2(Relation coefficient)	0.5	0.51
	MBE(Mass balance Error)	15%	9%

Sumber: Legesse Gebre (2015)

Evaluasi model menggunakan metode *Nash-Sutcliff Efficiency* (E_{NS}) dan *Coefficient of determination* (R^2). Berdasarkan nilai E_{NS} dan R^2 dari ketiga AWLR didapatkan hasil "memuaskan" dan "dapat diterima". Maka, pemodelan HEC-HMS dapat digunakan untuk memproyeksikan dampak dari perubahann iklim di masa depan pada DAS Nil Biru Hulu.

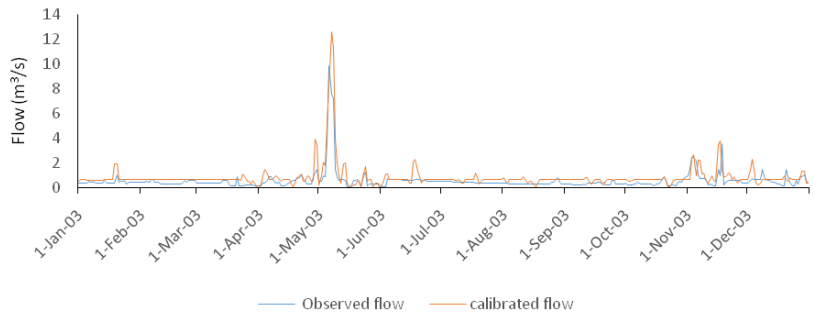
4. Simulasi Limpasan menggunakan pemodelan dengan HEC-HMS pada DAS Waduk Ruiru oleh Ismael Ouedraogo (2017)

   Waduk Ruiru terletak di dekat kota Githungguri yang berada di sisi timur ibukota di Kenya Tengah sejauh 60 km. Waduk Ruiru memiliki luas 545 km^2 dengan kedalaman waduk 18 m. Sumber aliran dari waduk berasal daru Sungai Ruiru dan Sungai Kimaiti. Waduk Ruiru merupakan salah satu sumber air dari Kota Nairobi, yang memberikan pasokan air 21.700 m^3/hari (Chakava, dkk, 2014; Wambua, 2004).

   Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi proses hidrologi di Waduk Ruiru untuk pengelolaan berkelanjutan dengan menggunakan pemodelan hidrologi HEC-HMS untuk menyimulasi limpasan waduk. HEC-HMS 4.1 digunakan pada penelitian ini dengan metode *Soil Moisture Accounting* (SMA). WMS 10.1 digunakan untuk menggambarkan DAS dan menghasilkan parameter-parameter basin. Data yang digunakan adalah data hujan harian, dan data evapotranspirasi bulanan selama 5 tahun (2011-2015).

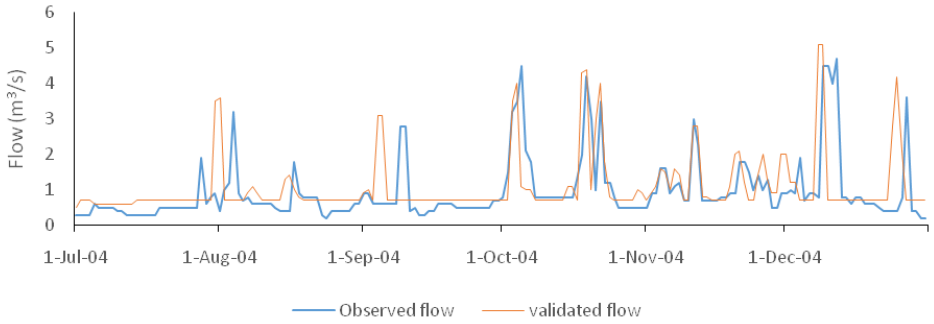
   Kalibrasi dan validasi menggunakan data debit tahun 2003 dan 2004. Untuk mengevaluasi model, digunakan kriteria: *percentage error in simulated volume* (PEV), *percentage error in simulated peak* (PEP) dan *net difference of observe and simulated time to peak* (NTDP). Nilai PEV digunakan untuk mengukur deviasi antara debit simulasi dan data debit. Nilai NDTP dan PEP digunakan untuk mengukur rata-rata jeda waktu dan persentase deviasi antara arus puncak simulasi dan data arus puncak. Evaluasi performa model secara keseluruhan menggunakan *Nash-Sutcliffe model efficiency* (EFF) yang direkomendasikan oleh *ASCE Task Committee* (1993). Berikut adalah

grafik hidrograf dan tabel hasil evaluasi model dengan tahun kalibrasi dan validasi.



Gambar 2. 6 Hidrograf Observasi dan Kalibrasi Tahun 2003

(Sumber: Ismael Ouedraogo, 2017)



Gambar 2. 7 Hidrograf Observasi dan Kalibrasi Tahun 2004 (Juli – Desember)

(Sumber: Ismael Ouedraogo, 2017)

Tabel 2. 3 Hasil Evaluasi Model dengan Tahun Kalibrasi dan Validasi

Measure	Simulated	Observed	Difference	Percentage Difference	Model Efficiency
CALIBRATION (2013)					
Volume (1000 m3)	26510.8	18289.2	-8221.6	-44.95	0.74
Peak Flow (m3/s)	12.6	9.9	2.7	27.2	
Time of Peak	07-May-03	06-May-03	1	-	
VALIDATION (2015)					
Volume (1000 m3)	16862	15298.8	15631.1	-10.22	0.72
Peak Flow (m3/s)	5.1	9.9	0.4	9.5	
Time of Peak	10-Oct-04	14-May-03	1	-	

Sumber: Ismael Ouedraogo (2017)

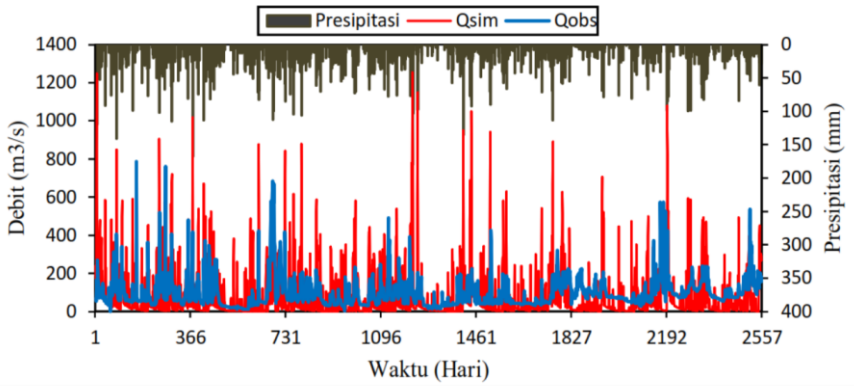
Data debit yang digunakan sebagai kalibrasi adalah data basin 1 pada tahun 2003. Didapatkan nilai PEV sebesar 44,95%, PEP sebesar 27,2%, NDTP

sebesar 1 dan EFF sebesar 0,74 untuk kalibrasi. Untuk validasi model, didapatkan nilai PEV sebesar 10,22%, PEP sebesar 9,5%, NDTP sebesar 4 dan EFF sebesar 0,72. Nilai EFF kalibrasi dan validasi sebesar 0,74 dan 0,72 diartikan bahwa hasil simulasi "baik".

5. Analisis Hidrologi Model *Soil Moisture Accounting* Menggunakan Program HEC-HMS (Studi Kasus: DAS Rokan AWLR Pasir Pangaraian) oleh Gopal Adya Ariska (2020).

   Daerah aliran sungai (DAS) yang diteliti pada penelitian ini merupakan DAS Rokan AWLR Pasir Pangaraian. DAS AWLR Pasir Pengaraian adalah sub-DAS pada wilayah Sunga Rokan tepatnya pada Sungai Batang Lubuh yang mengalir ke sungai Rokan. Sungai Batang Lubuh hampir setiap tahun mengalami banjir, khususnya pada musim penghujan. Perencanaan dan pengolahan sumber daya air perlu mengetahui karakteristik DAS dan memiliki data debit aliran yang lengkap.

   Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis keakuratan model *Soil Moisture Accounting* pada program HEC-HMS dalam memprediksi debit sungai di sub-DAS AWLR Pasir Pangaraian. Data yang digunakan adalah data curah hujan, data debit dan data klimatologi tahun 2008 sampai 2017. Penyusunan periode kalibrasi dan verifikasi disusun dalam sembilan skema menggunakan metode *objective function* yaitu *percent error in discharge volume*.



Gambar 2. 8 Hidrograf Hujan, Kalibrasi Debit Observasi vs Debit Simulasi Skema VII
(Sumber: Ouedraogo, 2017)

Tabel 2. 4 Rekapitulasi Hasil Verifikasi

Skema	Volume observasi (m^3)	Volume Simulasi (m^3)	PEV	Keterangan
Skema 1 (9 tahun Verifikasi)	26523970.8	22207403.5	16,3	Memuaskan
Skema 2 (8 tahun Verifikasi)	23304782.1	18411663.7	21,0	Memuaskan
Skema 3 (7 tahun Verifikasi)	20890525.8	15576024.9	25,5	Tidak Memuaskan
Skema 4 (6 tahun Verifikasi)	18285495	12904260	29,4	Tidak Memuaskan
Skema 5 (5 tahun Verifikasi)	15757009.3	10398356	34	Tidak Memuaskan
Skema 6 (4 tahun Verifikasi)	12408619.7	10154478.9	18,2	Memuaskan
Skema 7 (3 tahun Verifikasi)	8470913.5	7565497.9	10,7	Baik
Skema 8 (2 tahun Verifikasi)	5456656.2	4255308.3	22,1	Memuaskan
Skema 9 (1 tahun Verifikasi)	3041854.8	4498221.4	48	Tidak Memuaskan

(Sumber: Ariska dkk, 2020)

Nilai *percent error in discharge volume* (PEV) dari sembilan skema berada pada nilai 16,3 sampai 48. Dari sembilan skema dipilih skema 7 (7 tahun kalibrasi 3 tahun verifikasi) yang dapat mewakili karakteristik DAS sebenarnya. Skema 7 memiliki hasil baik dengan nilai PEV sebesar 10,7.

2.2 Keaslian Penelitian

Penelitian pada tugas akhir ini membahas tentang analisis ketersediaan air menggunakan model *Soil Moisture Accounting* program HEC-HMS dengan DAS tinjau adalah DAS Serayu dan outlet yang digunakan berada di AWLR Serayu. Penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya, sehingga keaslian penelitian ini dapat dipertanggungjawabkan. Berikut perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, dapat dilihat pada Tabel 2.5

Tabel 2. 5 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

Variabel Tinjau	**Penelitian Terdahulu**					**Penelitian yang dilakukan**
Peneliti	Sujana Dhar (2006)	Omar Munyaneza (2014)	Sintayehu Legesse Gebre (2015)	Ismael Ouedraogo (2017)	Gopal Adya Ariska (2020)	Anita Nurhami (2021)
Judul	Pemodelan Kebutuhan Air menggunakan Model *Soil Moisture Accounting* Progam HEC-HMS pada DAS Ajay, India	Analisis Ketersediaan Air dengan Pemodelan DAS dan Hasil *Tracer Study* pada DAS Migina, Rwanda	Simulasi Limpasan menggunakan pemodelan dengan HEC-HMS pada DAS Nil Biru Hulu	Simulasi Limpasan menggunakan pemodelan dengan HEC-HMS pada DAS Waduk Ruiru	Analisis Hidrologi Model *Soil Moisture Accounting* Menggunakan Program HEC-HMS (Studi Kasus: DAS Rokan AWLR Pasir Pangaraian)	Analisis Ketersediaan Air Sungai Serayu menggunakan Model *Soil Moisture Accounting (SMA)* Program HEC-HMS pada Outlet Serayu
Tujuan	Memprediksi ketersediaan air DAS Ajay pada tahun 2050	Menganalisa ketersedian air pada DAS Migian	Menilai dan memprediksi ketersediaan air DAS yang disebabkan oleh perubahan iklim.	Mengevaluasi proses hidrologi di Waduk Ruiru untuk pengelolaan berkelanjutan dengan menggunakan pemodelan hidrologi HEC-HMS untuk menyimulasi limpasan waduk.	Menganalisis keakuratan model *Soil Moisture Accounting* pada program HEC-HMS dalam memprediksi debit sungai di sub-DAS AWLR Pasir Pangaraian.	Mengetahui hubungan debit simulasi dengan debit observasi dan mengetahui performa model SMA dalam memodelkan debit Sungai Serayu
Objek	DAS Ajay, India	DAS Migina, Rwanda	DAS Nil Biru Hulu	DAS Waduk Ruiru	Sub DAS Rokan	DAS Serayu

Lanjutan Tabel 2. 6 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

Variabel Tinjau	**Penelitian Terdahulu**					**Penelitian yang dilakukan**
Metode	Pemodelan menggunakan *Soil Moisture Accounting* dengan menggunakan data tahun 1998 – 2000	Pemodelan menggunakan program HEC-HMS model *Soil Moisture Accounting*, *liner reservoir*, dan *Muskingum Cunge*	Pemodelan menggunakan HEC-HMS 3.5 dengan model *Soil Moisture Accounting* dengan data tahun 1988 – 2000 dan data validasi tahun 2001-2005	Pemodelan menggunakan Soil Moisture Accounting dengan menggunakan data tahun 2011 - 2015	Pemodelan menggunakan metode *soil moisture accounting* di program HEC-HMS.	Pemodelan menggunakan *Soil Moisture Accounting* menggunakan data debit 2012 - 2019
Hasil	Hasil kalibrasi model simulasi memiliki nilai R2 sebesar 0,996 dan nilai R2 untuk hasil validasi model simulasi adalah 0,8539 sehingga performa pemodelan dianggap baik.	Hasil dari efisiensi NS menunjukkan bahwa hampir seluruh Sub-DAS layak (NS>0,5), kecuali sub-DAS Munyazi (NS=0,38). Sub-DAS Munyazi perlu dilakukan penelitian ulang untuk dapat memasuktikan nilai NS<0,5.	Berdasarkan nilai E_{NS} dan R^2 dari ketiga AWLR didapatkan hasil “memuaskan” dan “dapat diterima”. Maka, pemodelan HEC-HMS dapat digunakan untuk memproyeksikan dampak dari perubahann iklim di masa depan pada DAS Nil Biru Hulu.	Didapatkan nilai PEV 44,95%, PEP 27,2%, NDTP 1 dan EFF 0,74 untuk kalibrasi. Untuk validasi model, didapatkan nilai PEV 10,22%, PEP 9,5%, NDTP 4 dan EFF 0,72. Nilai EFF kalibrasi dan validasi 0,74 dan 0,72 diartikan bahwa hasil simulasi “baik”.	Skema yang paling optimal adalah skema VII (7 tahun kalibrasi 3 tahun Verifikasi), dengan nilai verifikasi 10,1% "Baik" dan Kalibrasi 0,0% "Sangat Baik"	

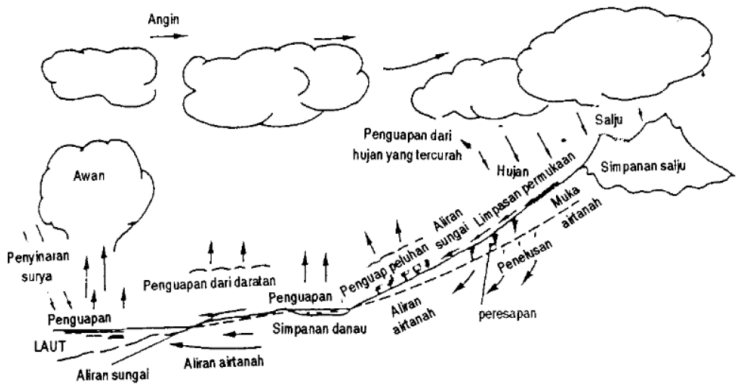
BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Hidrologi

Hidrologi merupakan cabang ilmu dan disiplin ilmu teknik yang mempelajari tentang peristiwa, persebaran, pergerakan, dan sifat air di bumi (Han, D., 2010). Serta Wilson (1993) menjelaskan dalam bukunya bahwa ilmu hidrologi mempelajari berbagai kelengasan yang ada, serta perubahan wujud zat padat, cair dan gas baik di udara maupun pada lapisan permukaan. Ilmu hidrologi ini pun mencakup lautan sebagai sumbernya dan kumpulan semua air yang berada di bumi ini.

3.1.1 Siklus Hidrologi

Pergerakan air atau siklus hidrologi diartikan oleh Han (2010) sebagai pergerakan air secara kontinu pada atas dan bawah permukaan bumi. Wilson (1993) menjelaskan bahwa siklus hidrologi adalah gerakan air yang berdaur atau berulang dari lautan ke atmosfer. Siklus hidrologi yang terjadi tidak sederhana dapat dijelaskan lebih mudah dengan menggambarkan proses-proses penting yang perlu diketahui dengan Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3. 1 Siklus Hidrologi

(Sumber: Wilson, 1993)

Penyinaran matahari membuat terjadinya proses penguapan air di permukaan bumi ke atmosfer yang kemudian mengalami kondensasi menjadi awan. Awan yang bergerak oleh angin, kemudian mengalami pencurahan berupa hujan, salju atau butiran es di atas daratan. Air hujan yang jatuh akan mengalir ke laut sedangkan salju dan es di daratan menjadi simpanan sementara. Terdapat air hujan yang tertahan oleh tumbuhan dan kemudian menguap ke udara dan ada sedikit yang meresap ke dalam tanah. Air hujan yang meresap ke dalam tanah akan ada yang menuju ke dalam jalur tanah dan mengalir perlahan melalui akuifer ke sungai atau laut. Air yang menyerap juga memberi makanan dan kehidupan bagi tumbuhan di perukaan. Untuk air yang tertinggal di permukaan ada yang Sebagian menguap kembali menjadi uap, namun sebgai besar akan melimpas ke sungai.

3.1.2 Curah Hujan

Salah satu proses dalam siklus hidrologi adalah presipitasi. Presipitasi adalah proses terjatuhnya uap air pada atmosfer ke permukaan bumi. Presipitasi dapat berupa hujan, salju, hujan es, kabut, dll. Hujan adalah salah satu jenis presipitasi vertikal yang merupakan uap air di atmosfer yang terkondensasi menjadi air yang jatuh dalam bentuk tetesan. Istilah hujan atau presipitasi diartikan juga sebagai curah hujan yang menyatakan kedalam air yang diakumulasi di atas permukaan bumi.

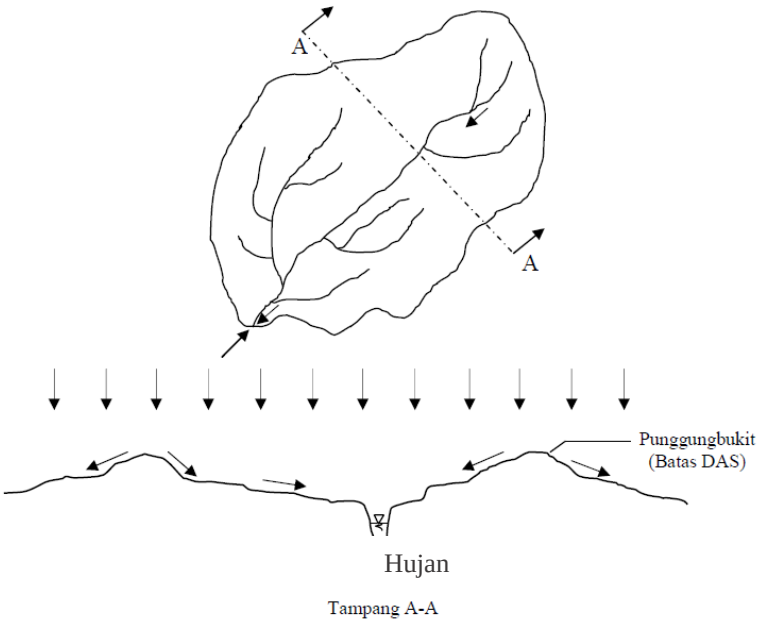
Menurut Triatmodjo (2008), data curah hujan dan data debit merupakan data yang paling penting dalam analisis hidrologi. Data curah hujan didapatkan dari pengukuran secara langsung pada waktu yang sama menggunakan alat penakar hujan di beberapa titik yang mewakili suatu luasan daerah. Terdapat tiga metode untuk menentukan data curah hujan,pada Daerah Aliran Satuan (DAS) yaitu metode aritmatik, metode *Isohyet,* dan metode poligon *Thiessen*. Pada penelitian ini penentuan data curah hujan akan menggunakan metode poligon *Thiessen.*

Metode poligon *Thiessen* merupakan metode yang memperhitungkan bobot atau daerah terpengaruh dari masing-masing stasiun hujan. Metode ini menganggap bahwa pada suatu luasan DAS terjadi hujan yang sama seperti pada stasiun hujan terdekatnya. Metode ini digunakan apabila data penyebaran stasiun hujan yang ditinjau tidak merata dan minimal data yang digunakan adalah tiga stasiun hujan.

3.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan ekosistem dari daur air yang daerahnya dibatasi oleh punggung-punggung gunung/penggunungan dimana air hujan yang jatuh akan mengalir menuju sungai utama pada suatu titik/stasiun yang ditinjau (Triadmodjo, 2014). Daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (UU No. 7 Tahun 2004). Sehingga, dalam penentuan batas DAS akan menggunakan peta topografi yang dilengkapi dengan garis-garis kontur.

Garis-garis kontur digunakan untuk menentukan arah aliran dari limpasan permukaan. Limpasan yang berasal dari titik tertinggi akan mengalir ke titik yang lebih rendah. Titik-titik tertinggi akan dihubungkan menjadi garis yang akan membentuk suatu daerah yang disebut DAS. Gambar 3.2 berikut adalah ilustrasi mengenai DAS.



Gambar 3. 2 Daerah Aliran Sungai

(Sumber: Triadmodjo, 2008)

Luas DAS dapat diperkirakan dengan mengukur daerah pada peta topografi. Luas DAS akan berpengaruh pada debit sungai. Semakin besar luas DAS maka semakin besar jumlah limpasan sehingga semakin besar pula debit sungai.

Setiap DAS memiliki bentuk dan karakteristik yang berbeda-beda. DAS terdiri dari sub DAS dan sub-sub DAS yang memiliki luas dan karakteristik yang berbeda. Karakteristik DAS merupakan gambaran spesifik suatu DAS dengan menggunakan parameter yang berhubungan dengan kondisi topgrafi, morfometri, tanah, geologi, vegetasi, hidrologi, tata guna lahan, dan manusia. Karakteristik DAS dapat digunakan sebagai dasar pengelolaan DAS.

3.3 Tata Guna Lahan

Salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan karakteristik DAS adalah tata guna lahan. Lahan merupakan segala macam hal yang berada di muka daratan termasuk gejala yang ada di bawah permukaan daratan, memiliki keterkaitan dengan pemanfaatannya untuk manusia. Tata guna lahan (*land use*) adalah upaya untuk perencanaan penggunan lahan pada suatu kawasan yang terdiri dari pembagian wilayah untuk fungsi tertentu seperti lahan pertanian, tahan terbangun, sawah, dll.

Penggambaran tata guna lahan dalam suatu kawasan menggunakan peta tata guna lahan. Peta tata guna lahan akan menggambarkan sebaran klasifikasi tanah dari permukaan bumi. Peta ini akan menggambarkan pembagian suatu klasifikasi tanah dengan garis-gari batas berupa poligon-poligon.

Salah satu jenis peta tata guna lahan adalah peta lahan poligon kelas areal. Penyajian peta ini berupa bentuk vektor pada *Geographic Information System* (GIS). Peta ini akan menggunakan gradasi rona atau warna yang beberbeda untuk menyajikan perbedaan suatu peta.

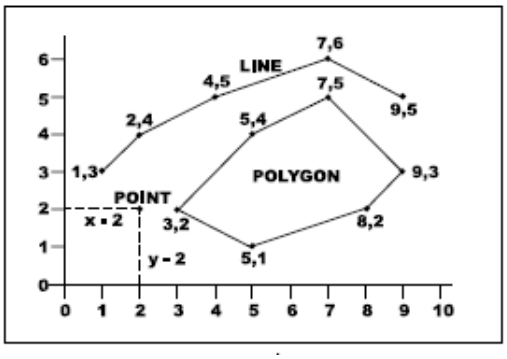
3.4 *Geographic Information System* (GIS)

Geographic Information System (GIS) atau dalam Bahasa Indonesia diartikan sebagai Sistem Informasi Geografis (SIG) yang diartikan oleh *United States Geological Survey* (USGS) adalah sistem komputer yang mampu melakukan penggambaran penyimpanan, analisis dan visualisasi informasi berreferensi geografis. GIS merupakan suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, sumber daya manusia dan data yang bekerja bersama secara efektif untu memasukan, menyimpang memperbaiki, memperbaharui, mengeola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis (Astrini, R. dan Oswald, P., 2012).

Data yang diolah dalam GIS terdiri dari data spasial dalam bentuk digital. Menurut Astrini, R. dan Oswald, P. (2010) data spasial adalah data yang berorientasi geografis yang memiliki sistem koordinat tertentu sebagai koordinat tertentu sebagai dasar referensinya. Data spasial memiliki dua bagian penting yaitu informasi lokasi (spasial) dan informasi deskriptif (atribut). Informasi lokasi atau informasi spasial berkaitan dengan lokasi keruangan yang umumnya berupa peta. Sedangkan informasi deskriptif (atribut) merupakan data tabel yang berfungsi menjelaskan keberadaan berbagai objek.

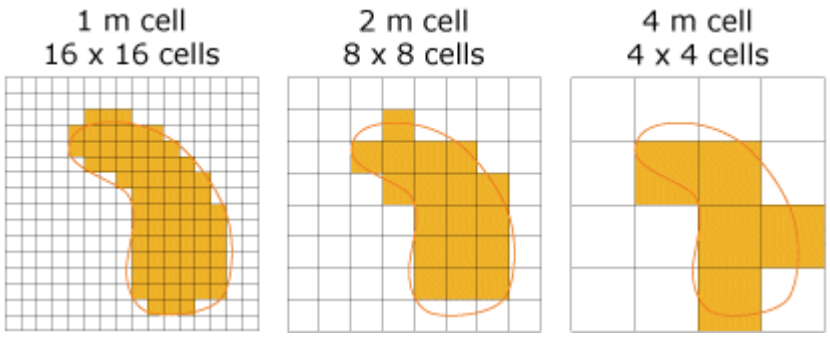
Data spasial memiliki dua tipe format atau model geografis yaitu model data vektor dan model data raster. Data vektor adalah data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis atau area (*polygon)* (Barus dan Wiradisastra, dikutip dalam Gunawan, G., 2011). Kelebihan dari format data vektor adalah ketepatan dalam mereprentasikan fitur titik, batasan dan garis lurus. Hal itu sangat beruguna untuk analisa yang membutuhkan ketepatan posisi, misalnya pada basis data batas-batas kadaster. Data raster adalah data yang disimpan dalam bentuk kotak segi empat (*grid*)/sel sehingga terbentuk suatu ruangan yang teratur. Data raster memiliki keunggulan dalam merepresentasikan batas-batas yang berubah secara gradual, seperti jenis tanah, kelembapan tanah, vegetasi, suhu tanah, dsb. Dalam menggambarkan ukuran sebenarnya dibutuhkan resolusi pixel. Sehingga,

kelemahannya adalah data *file* raster akan besar apabila resolusi pixel yang dibutuhkan tinggi (Astrini dan Oswald, 2012)



Gambar 3. 3 Format Data Vektor

(Sumber: Astrini dan Oswald, 2010)



Gambar 3. 4 Format Data Raster

(Sumber: Astrini dan Oswald, 2010)

3.4.1 Digital Elevation Model (DEM)

Data spasial untuk GIS dapat diperoleh melalui *Digital Elevation Model* (DEM). DEM dapat diartikan sebagai penggambaran digital dari elevasi, topografi dan/atau batimetri. Kata "digital" pada DEM dimaksudkan sebagai pembuatan, distribusi dan analisis yang seringnya dibuat dalam format *soft-copy* atau elektonik. Kata "elevasi" pada DEM menggambarkan elevasi dari permukaan tanah tidak termasuk bangunan, vegetasi atau benda lain diatas permukaan tanah. Kata "model" menjelaskan dua pengertian, yaitu (i) DEM merupakan pemodelan berbasis piksel

dari permukaan bumi, dimana setiap piksel mewakili nilai ketinggian; dan (ii) pemodelan dan analisis 3D topografi menggunakan DEM.

Penelitian ini akan menggunakan data spasial dari DEMNAS atau DEM Nasional. DEMNAS merupakan salah satu produk dari Badan Informasi Geospasial untuk melayani ketersediaan data elevasi di Indonesia. DEMNAS dibangun dari beberapa sumber data yaitu IFSAR (resolusi 5 m), TERRASAR-X (resolusi 5 m) dan ALOS PALSAR (resolusi 11,25 m), dengan menambahkan data Masspoint hasil stereo-plotting. Resolusi spasial DEMNAS adalah 0.27-arcsecond, dengan menggunakan datum vertikal EGM2008.

3.4.2 Citra Satelit Landsat

Citra satelit Landsat adalah citra satelit sumber daya yang diluncurkan oleh Amerika Serikat pada tahun 1972 nama ERTS (*Earth Resources Technology Satellite-1*). Kesuksesan program citra satelit landsat, kemudian dilakukan peluncuran satelit kedua dan dilakukan perubahan nama menjadi Landsat. Terdapat tiga generasi yang ditinjau berdasarkan sensornya, yaitu generasi pertama (Landsat 1, 2, dan 3), generasi kedua (Landsat 4 dan 5), dan generasi ketiga (Landsat 6 dan 7).

Citra satelit landsat menunjukan hasil gambaran permukaan bumi yang diambil dari luar angkasa dari ketinggian ± 818 km dari permukaan bumi. Hasil citra landsat banyak digunakan untuk pemetaan tanah, pemetaan lahan, pemetaan tutupan lahan, pemetaan geologi dan pemetaan suhu permukaan laut.

3.4.3 Klasifikasi Citra

Klasifikasi citra bertujuan untuk mendapatkan peta tematik yang berisi informasi suatu objek dalam bentuk simbol dan warna tertentu. Peta tematik dari klasifikasi citra dapat digunakan untuk mengetahui wilayah seperti sungai, hutan, pemukiman, perkebunan, dll. Terdapat dua metode untuk klasifikasi citra yaitu klasifikasi citra terbimbing (*Supervised Classification*) dan klasifikasi citra tak terbimbing (*Unsupervised Classification*).

1. Klasifikasi Citra Terbimbing (*Supervised Classification*)
   Klasifikasi citra terbimbing merupakan metode untuk mengkonversi data citra multispectral menjadi kelas-kelas unsur spasial dalam bentuk data tematik (Marini dalam Lukiawan dan Purwanto, 2019). Klasifikasi ini diawali dengan menetapkan *training area* pada peta citra oleh operator dan dilanjutkan dengan pengelompokan *training area* pada kelas lahan tertentu. *Training area* akan mempermudah komputer dalam mengidentifikasi *cluster* dari piksel yang mewakili kategori atau kelas yang sudah ditentukan.
2. Klasifikasi Citra Tak Terbimbing (*Unsupervised Classification*)
   Klasifikasi citra tak terbimbing adalah metode interpretasi objek citra tanpa menentukan sampel tutupan lahan. Klasifikasi ini diawai dengan menentukan jumlah kelas yang terdapat dalam citra. Kemuadian klasifikasi area akan dilakukan oleh program sesuai dengan jumlah kelas yang sudah ditentukan.

3.5 HEC-HMS

HEC-HMS atau *Hydraulic Engineering Center-Hydrologic Modelling System* merupakan *software* atau perangkat lunak yang dikembangkan oleh *Hydrologic Engineering Center US Army Corps of Engineer*. *Software* ini digunakan untuk menyimulasikan sistem hidrologi pada suatu DAS. HEC-HMS dapat melakukan analisis hidrologi seperti infiltrasi, hidrograf satuan, dan *routing*. Selain itu, HEC-HMS juga dapat melakukan analisis untuk simulasi berkelanjutan seperti evapotranspirasi, pencairan salju, dan *soil moisture accounting*.

HEC-HMS didesain untuk dapat diaplikasikan hingga pada area geografi yang luas dan masalah hidrologi yang bervariasi seperti analisis air DAS dengan pasokan besar dan hidrologi banjir untuk studi perkotaan kecil atau limpasan tangkapan alam. Pembuatan model pada HEC-HMS diperlukan untuk mendapatkan hasil simulasi yang akan digunakan sesuai dengan studi yang dilakukan. Hasil simulasi disimpan dalam HEC-DSS (*Data Storage System*) dan dapat digunakan langsung ataupun digabungkan dengan *software* lain yang digunakan dalam studi ketersediaan air, drainase perkotaan, desain pelimpah, sistem operasi hidrologi,

ramalan dampak urbanisasi, pengurangan kerusakan banjir, regulasi penanganan banjir dan sistem operasi.

Langkah pertama untuk melakukan simulasi pada HEC-HMS adalah pembuatan model. Terdapat beberapa komponen utama untuk membuat model pada HEC-HMS. Berikut adalah komponen utama dalam model HEC-HMS.

1. *Basin Model,* berisi elemen-elemen DAS, hubungan antar elemen dan parameter aliran.
2. *Meteorologic Model,* berisi pemilihan metode untuk presipitasi, temperature, evapotranspirasi, dll.
3. *Control Specifications,* berisi waktu mulai dan berakhirnya pemodelan.
4. *Time Series Data,* berisi data masukan seperti data hujan dan data debit.
5. *Paired Data,* berisi data pasangan seperti hidrograf satuan dan karakteristik tampungan waduk.

Model HEC-HMS menggunakan pendekatan dengan data hujan sebagai input air dalam DAS atau sub-DAS yang dianalisa. Simulasi hujan-aliran dilakukan setelah menyelesaikan pembuatan model. Terdapat beberapa komponen model yang dapat digunakan pada HEC-HMS dan metodenya dijelaskan dibawah dan Tabel 3.1.

1. *Precipitation model,* merupakan model masukan pada sistem DAS
2. *Loss model,* untuk menghitug volume *runoff* (hujan efektif)
3. *Direct runoff/Transform model,* untuk mentransformasikan dari hujan efektif menjadi aliran/limpasan permukaan
4. *Baseflow models,* untuk mengitung besarnya aliran dasar
5. *Routing model,* untuk melakukan analisis penulusuran aliran dari hulu ke hilir apabila pemodelan yang digunakan lebih dari satu sub-basin (*multi basin)*

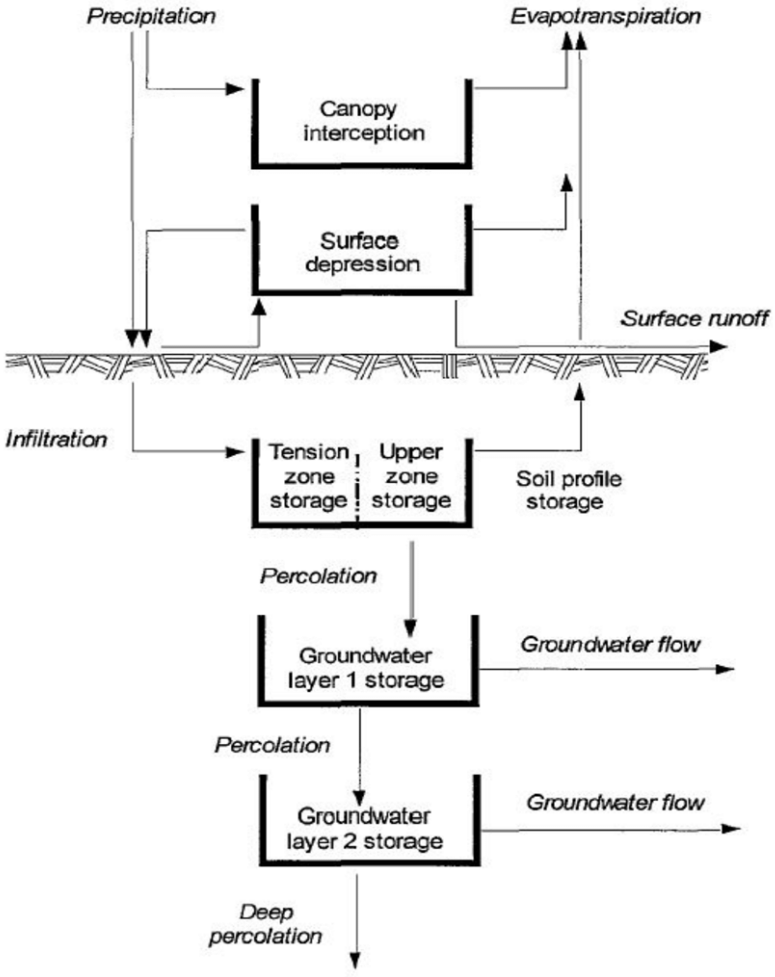
Tabel 3. 1 Simulasi Pemodelan dan Kalibrasi pada HEC-HMS

Model	Metode
Precipitation	*User hyetograph* *User gage weighting* *Inverse distance gage weights* *Gridded precipitation* *Frequency storm* *Standard project storm*
Loss/Volume runoff	*Initial and Constant rate* *SCS curve number (CN)* *Gridded SDS CN* *Green Ampt* *Deficit and constant rate* *Soil Moisture Accounting (SMA)* *Gridded SMA*
Direct runoff/Transform (interflow dan *overland flow)*	*User-specified unit hydrograph (UH)* *Clark's UH* *Snyder's UH* *SCS UH* *ModClark* *Kinematic wave*
Baseflow	*Constant monthly* *Exponential recession* *Linear reservoir*
Routing	*Kinematic wave* *Lag* *Modified Puls* *Muskingum* *Muskingum-Cunge Standard Section* *Muskingum-Cunge 8-point Section* *Confluence* *Bidurcation*

Sumber: *Technical Reference Manual HEC-HMS* (2000)

3.5.1 *Soil Moisture Accounting* (SMA)

Soil moisture accounting (SMA) adalah salah satu metode pada *loss model* program HEC-HMS. Metode ini menyimulasikan pergerakan aliran air dan penyimpanan air pada vegetasi, permukaan tanah, tanah lapisan atas dan dalam. Skema model *Soil Moisture Accounting* (SMA) dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3. 5 Konsep *Soil Moisture Accounting* pada HEC-HMS

(Sumber: *Technical Reference Manual HEC-HMS*, 2000)

Berdasarkan ilustrasi pada Gambar 3.5, lapisan kanopi (*canopy interception*) menggambarkan vegetasi pada DAS. Presipitasi yang terjadi tidak semuanya akan jatuh ke permukaan, namun ada yang tertahan pada lapisan kanopi seperti pada

daun-daun tanaman atau rumput. Nilai maksimum air hujan yang tertahan disebut *maximum canopy storage.*

Presipitasi yang tidak tertahan akan turun ke permukaan tanah dan mengalami infiltrasi. Presipitasi yang tidak terinfiltrasi oleh tanah akan menggenang pada permukaan tanah dan mengalami limpasan (*surface runoff*). Limpasan pada permukaan dapat mengelami proses evapotranspirasi selama mengalir.

Presipitasi yang terinflitrasi akan masuk ke lapisan di bawah permukaan tanah. Lapisan di bawah permukaan tanah yaitu *tension zone* dan *upper zone*. *Upper zone* adalah zona dimana air hanya mengisi rongga udara di dalam tanah dan air tidak dapat menyatu dengan material tanah sehingga dapat mengalami perkolasi. Pada *tension zone* adalah zona dimana air dapat menyatu dengan material tanah sehingga air hanya dapat mengalami evapotranspirasi dan tidak bisa mengalami perkolasi.

Air yang mengalami perkolasi pada lapisan *upper zone* akan masuk ke lapisan muka air tanah 1 (*groundwater layer 1 storage*). Air pada lapisan muka air tanah 1 dapat mengalir menjadi aliran air tanah. Ketika kapasitas pada air pada lapisan muka air tanah 1 sudah maksimum maka air akan mengalami perkolasi ke lapisan muka air tanah 2 (*groundwater layer 2 storage*). Proses pada *groundwater layer 2 storage.* akan mengalami proses yang sama seperti pada *groundwater layer 1 storage.*

3.6 Kalibrasi Model

Kalibrasi model dilakukan untuk menyesuaikan nilai parameter yang digunakan sampai hasil pemodelan cocok dengan data observasi. Kalibrasi pada program HEC-HMS diukur dengan indeks kesesuaian/parameter statistik. Kalibrasi ini akan dilakukan untuk semua parameter pada tiap model yaitu model kanopi (*canopy*), model permukaan *(surface*), model *soil moisture accounting (loss)*, model transformasi (*transform)*, dan model *baseflow*.

3.7 Parameter Statistik

Validasi untuk pemodelan HEC-HMS menggunakan perbandingan debit aliran observasi dan debit aliran sungai pemodelan. Parameter statistik yang digunakan untuk validasi hasil pemodelan adalah *Nash-Sutcliffe Efficiency* (NSE) dan koefisien determinasi (R^2). *Nash-Sutcliffe Efficiency* (NSE) adalah model statistik untuk menunjukan keakuratan pemodelan. Koefisien determinasi (R^2) menunjukan hubungan antara nilai yang diamati dengan nilai yang disimulasikan. Nilai R^2 berkisar 0 sampai dengan 1. Nika nilai R^2 mendekati 1 maka data yang dihasilkan pemodelan mendekati data observasi. Persamaan *Nash-Sutcliffe Efficiency* (NSE) dan koefisien determinasi (R^2) dapat dilihat pada persamaan (3.4) dan (3.5) berikut.

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right) \tag{3.4}$$

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i \left(Q_{o.i} - Q_{o.avr}\right)\left(Q_{s,i} - Q_{s.avr}\right)}{\left[\Sigma_i \left(Q_{o.i} - Q_{o.avr}\right)^2 \Sigma_i \left(\left(Q_{s.i} - Q_{s.avr}\right)^2\right]^{0.5}}\right)^2 \tag{3.5}$$

Dengan:

NSE = *Nash-Sutcliffe Efficiency*

R^2 = Koefisien determinasi

Q_o = Debit aliran sungai observasi (m^3/detik)

$Q_{o.avr}$ = Rata-rata debit aliran sungai observasi (m^3/detik)

Q_s = Debit aliran sungai pemodelan (m^3/detik)

$Q_{s.avr}$ = Rata-rata debit aliran sungai pemodelan (m^3/detik)

Hasil perhitungan parameter NSE dan R^2 berkisar 0 sampai dengan 1. Hasil perhitungan ini akan menjelaskan dari kondisi atau hasil dari pemodelan yang sudah dibuat. Ouédrago,dkk menjelaskan dalam Tabel 3.2 berikut mengenai hubungan hasil perhitungan parameter dan performa pemodelan

Tabel 3. 2 Performa Pemodelan berdasarkan Parameter Statistik

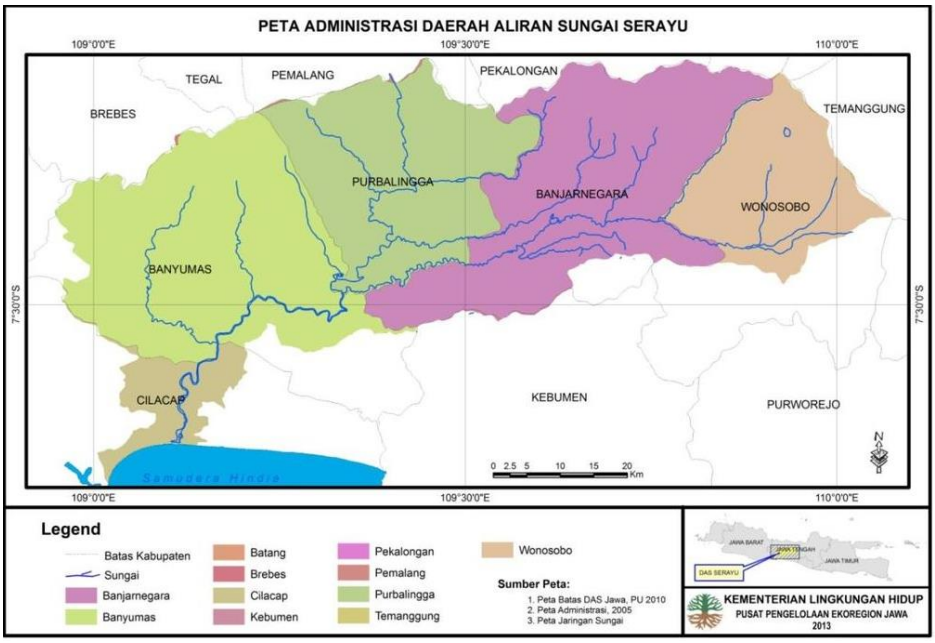
No	Performa Pemodelan	NSE	R^2
1	Sangat Baik	0,75 – 1	0,75 – 1
2	Baik	0,65 – 0,75	0,65 – 0,75
3	Memuaskan	0,50 – 0,65	0,50 – 0,65
4	Tidak Memuaskan	< 0,5	< 0,5

Sumber: Ouédrago, dkk (2018)

BAB IV
METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

Sungai Serayu berada di Provinsi Jawa Tengah, yang secara administratif melewati 5 kabupaten yaitu Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Banyumas dan Kabupaten Cilacap. Sungai Serayu sebagai sungai terpanjang kedua di Jawa Tengah memilki panjang 305,81 km dengan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu 3738,00 km^2. Penelitian ini menggunakan Sungai Serayu dengan *outlet* Serayu Banyumas. Berikut adalah gambar DAS Serayu pada Gambar 4.1



Gambar 4. 1 Peta DAS Serayu

(Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup, 2013)

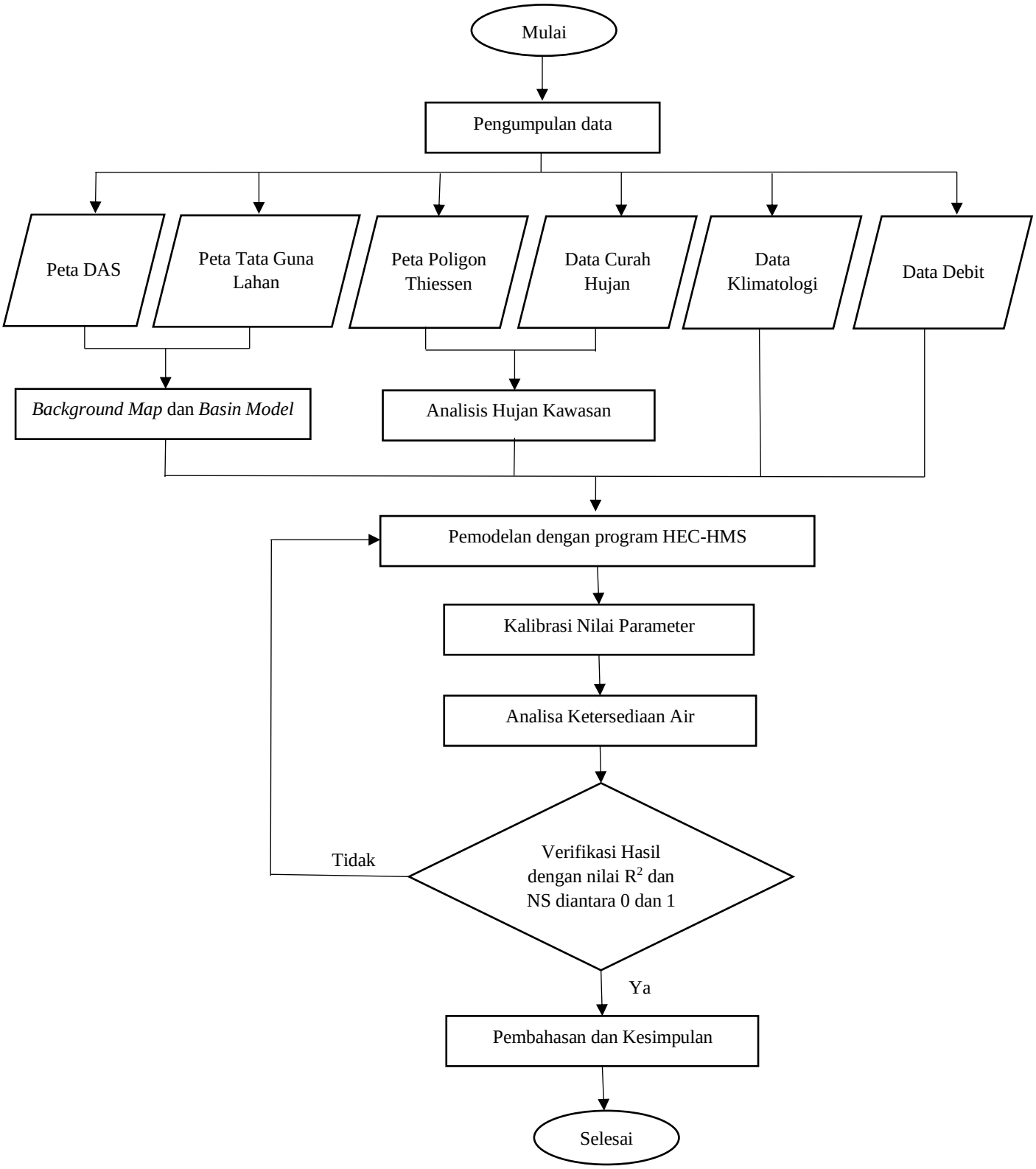
4.2 Data Penelitian

Berikut adalah data yang digunakan untuk memodelkan DAS Serayu.

1. Data curah hujan yang digunakan adalah data dari 3 stasiun curah hujan yaitu Stasiun Curah Kalisapi, Stasiun Curah Hujan Kranji Purwokerto, dan Stasiun Curah Hujan Singomerto menggunakan periode tahun periode tahun 2015-2019.
2. Data debit observasi menggunakan data debit dari stasiun *Automatic Water Level Recorder* (AWLR) Serayu Banyumas periode tahun 2015-2019.
3. Data klimatologi DAS Serayu menggunakan data dari Stasiun Klimatologi Mungkung dengan periode 2015-2019.
4. Data peta tata guna lahan yang digunakan adalah data analisis citra Landsat 8 OLI yang diterbitkan oleh *United Stated Geological Surve* (USGS).
5. Data topografi yang digunakan adalah peta *Digital Elevation Model* Nasional (DEMNAS) dirilis oleh Badan Informasi Geospasial.

4.3 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 2 Bagan Alir Tugas Akhir

4.3.1 Ketersediaan Data

Dilakukan pemeriksaan ketersediaan data sekunder yang didapat yaitu data curah hujan, data debit dan data klimatologi. Pemeriksaan dilakukan untuk mengetahui data yang tersedia, kemudian dilakukan penentuan periode simulasi yang akan digunakan. Pemeriksaan data dilihat setiap tahun dari masing-masing stasiun yang dimiliki.

Tabel 4. 1 Ketersediaan Data pada Stasiun Curah Hujan, Stasiun Debit dan Stasiun Klimatogi

No	**Tahun**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
	Stasiun	**Stasiun Curah Hujan**				
1	Garung	Tersedia	Tersedia	-	Tersedia	Tersedia
2	Kalisapi	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia
3	Kranji Purwokerto	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia
4	Mojotengah	Tersedia	Tersedia	-	Tersedia	Tersedia
5	Lumbir	-	-	-	-	Tersedia
6	Singomerto	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia
7	Tukmudal	-	-	-	-	Tersedia
8	Wanganji	Tersedia	Tersedia	-	Tersedia	Tersedia
No	**Stasiun**	**Stasiun Klimatologi**				
1	Arcawinangun Pwt	Tersedia	Tersedia	Tersedia	-	-
2	Karangkobar	-	-	Tersedia	-	Tersedia
3	Mungkung	Tersedia				
No	**Stasiun**	**Stasiun Debit/AWLR**				
1	Kesugihan	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	-
2	Klawing Dagang	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia
3	Klawing Slinga	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	-
4	Serayu Banjarnegara	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia
5	Serayu Banyumas	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia
6	Tajum Tipar Kidul	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	-

Dari tabel diatas, maka dapat dilihat bahwa data yang tersedia pada setiap stasiun adalah pada tahun 2015 sampai 2019. Maka, simulasi pada penelitian ini menggunakan periode simulasi selama 5 tahun dari 2015 sampai 2019 dengan menggunakan data pada stasiun sebagai berikut.

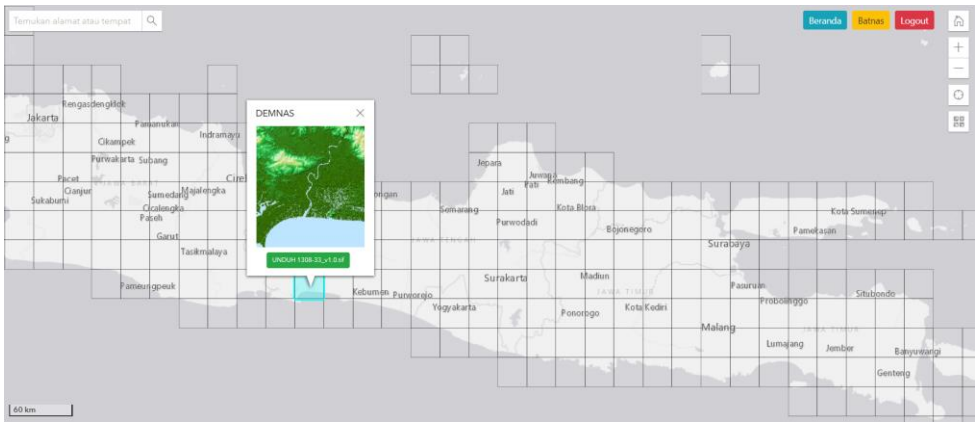
1. Stasiun Hujan Kalisapi
2. Stasiun Hujan Kranji Purwokerto
3. Stasiun Hujan Singomerto
4. Stasiun Klimatologi Mungkung
5. Stasiun Debit/AWLR Serayu Banyumas

4.3.2 Pengolahan Data Spasial

Pada pemodelan untuk penelitian ini dibutuhkan tiga data spasial berupa peta sebagai berikut.

1. Peta DEM (*Digital Elevation Model)* DAS

   Peta DEM akan digunakan dalam pemodelan pada HEC-HMS. Peta ini menggunakan data DEM dari DEMNAS (DEM Nasional). Data DEM pada DEMNAS dapat diakses secara gratis melalui *website.* Data yang diperoleh pada *website* berupa potongan grid yang akan diteliti yang dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4. 3 Data DEM pada DEMNAS
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Potongan grid yang sudah diunduh kemudian digabung menjadi satu file data raster dengan menggunakan aplikasi ArcGIS. Setelah dilakukan

penggabungan, dilakukan deliniasi atau penggambaran batas wilayah DAS Serayu. Selanjutnya akan dibuat peta DEM Serayu dari pemotongan raster DEM berdasarkan deleniasi wilayah DAS.

2. Peta Poligon Thiessen

   Peta poligon Thiessen dibuat untuk menentukan luasan daerah yang terpengerah dari stasiun-stasiun hujan yang digunakan. Pembuatan peta ini akan menggunakan aplikasi ArcGis. Data yang digunakan untuk membuat peta ini adalah peta DAS Serayu dalam bentuk *shapefile* dan koordinat stasiun-stasiun hujan yang digunakan. Setelah pembuatan peta poligon selesai, maka akan didapatkan juga besaran luasan yang terpengaruh oleh tiap stasin hujan.

3. Peta Tata Guna Lahan

   Peta tata guna lahan merupakah salah satu data masukan yang dibutuhkan untuk pemodelan. Pembuatan peta ini akan menggunakan data *band* yang didapat dari analisis citra Landsat 8 OLI yang diterbitkan oleh *United Stated Geological Surve* (USGS). Data ini didapat diakses melaui *website* earthexplorer.

   Selanjutnya dilakukan penggabungan data *band* menjadi satu data raster dengan aplikasi ArcGIS. Data raster yang dibuat kemudian disesuaikan dengan bentuk DAS Serayu. Analisis klasifikasi tata guna lahan akan dilakukan oleh aplikasi dengan metode terbimbing (*supervised*), sehingga akan didapatkan klasifikasi tata guna lahan dan peta tata guna lahan pada DAS.

   Setelah analisis tata guna lahan selesai dilakukan, maka akan muncul peta sesuai dengan klasifikasi yang ditentukan. Peta tata guna lahan dihitung luasan dari tiap klasifikasi yang ditentukan. Sehingga didapatkan luasan dari klasifikasi lahan.

4.3.3 Analisis Hujan Kawasan

Analisis hujan kawasan dilakukan untuk mendapatkan besarnya intensitas hujan pada DAS. Dalam menganalisis hujan kawasan dibutuhkan data intensitas curah hujan dan besarnya luasan terpengaruh dari tiap stasiun hujan. Hasil analisis

hujan kawasan berupa intesitas hujan pada DAS per harinya selama periode yang ditentukan.

4.3.4 Analisis *Impervious Area*

Analisis *impervious area* adalah analisis untuk mengetahui besarnya luas daerah kedap air pada DAS. Dalam menganalisis *impervious area* diperlukan data luasan tata guna lahan yang digunakan pada DAS dan nilai *impervious area.* Dari analisis *impervious area* akan didapat nilai persen dari *impervious area* pada DAS.

4.3.5 Pembuatan *Background Map* dan *Basin Model* DAS

Basin model merupakan pengambaran DAS dan juga elemen hidrologi yang terdapat didalamnya. *Background map* merupakan peta sebagai visualisasi skema DAS yang terdiri dari batas-batas DAS dan garis aliran sungai. *Background map* akan dimasukkan ke dalam layer *basin model* di HEC-HMS.

Pembuatan *background map* dan *basin model* akan menggunakan aplikasi HEC-HMS dengan menggunakan *toolbar* GIS. Terdapat beberapa tahap dalam melakukan pembuatan *background map.* Beberapa perintah yang akan digunakan adalah *preprocess sink, preprocess drainage, identify streams, break points,* dan *delineate elements.*

Sebelum melakukan perintah menggunakan toolbar GIS, diperlukan data terrain berupa peta DEM yang sudah dalam sistem koordinat UTM 49S sesuai dengan lokasi DAS Serayu. Peta DEM Serayu yang dimasukkan ke basin model akan dilakukan perintah pertama yaitu *preprocess sink* untuk secara otomatis mengisi pada titik-titik rendah yang terdapat pada terrain data untuk mencegah air mengalir melintasi DAS. Ketika perintah *preprocess sink* selesai, maka akan muncul 2 *layer* yaitu *sink fill terrain* dan raster *sink location.*

Tahap kedua adalah melakukan perintah *preprocess drainage* pada peta DEM. *Preprocess drainage* berfungsi untuk menggambarkan arah aliran proses akumulasi aliran. *Preprocess drainage* akan menghasilkan dua data layer yaitu *flow direction* dan *flow accumulation*.

Selanjutkan dilakukan tahap ketiga yaitu *identify stream.* Perintah *identify stream* berfungsi mengidentifikasi aliran sungai yang akan dimodelkan. Untuk

memudahkan pengecekan akan hasil dari *identify stream* sudah sesuai yang dibutuhkan, dapat ditambahkan *shapefile* aliran sungai ke HEC-HMS.

Tahap keempat adalah melakukan perintah *break point.* Perintah *break point* digunakan untuk memasukkan titik outlet yang akan digunakan pada pemodelan. Untuk mempermudah dalam memasukkan titik otlet, digunakan *shapefile* titik outlet dengan sistem koordinat UTM 49s. dengan menggunakan *shapefile* ini, maka HEC-HMS akan memunculkan outlet yang digunakan tepat diatas sungai yang sudah diidentifikasi sebelumnya.

Tahap terakhir adalah melakukan perintah *delineate elements.* Perintah ini akan membagi DAS menjadi beberapa subDAS serta mengubah *break point* outlet yang diguakan menjadi *sink*. Karena pada penelitian ini hanya menggunakan 1 DAS, maka subDAS-subDAS yang muncul harus digabung menggunakan perintah *merge elements.* Maka, hasil akhir dari pembuatan *background map* dan *basin model* adalah peta DEM yang terkoreksi, aliran sungai, elemen *subbasin,* dan elemen *sink.*

4.3.6 Pemodelan pada Program HEC-HMS

Pada simulasi ini terdapat beberapa tahap yang dilakukan sebagai berikut.

1. Memasukkan Parameter pada *Basin Model*

   Basin model untuk pemodelan pada HEC-HMS diambil dari pemodelan *background map* dan *basin model* yang dibuat sebelumnya. Selanjutnya dilakukan pemilihan metode perhitungan untuk pemodelan berdasarkan data yang tersedia. Serta memasukan nilai dari parameter dari tiap pemodelan yang sudah ditentukan.

2. Memasukkan *Meteorologic Model*

   Meteorologic model adalah salah satu komponen utama dalam pemodelan. Komponen ini bertujuan untuk memberikan batasan kondisi meteorologi dari DAS. Pada komponen ini terdapat metode untuk pengolahan data untuk evapotranspirasi, presipitasi, salju, dll. *Meteorologic model* dibuat menggunakan *toolbar meteorologic model manager*. Data yang digunakan sesuai dengan data meteorologi yang dimiliki seperti data curah hujan, data

debit terukur, data temperature, data kecepatan angin dan data durasi penyinaran.

3. Memasukan *Control Specification*

   Control specification adalah salah satu komponen utama dalam pemodelan untuk mengatur waktu dilakukannya pemodelan. Waktu pemodelan ini digunakan untuk mengatur awal dan akhir pemodelan serta interval waktu yang digunakan pada pemodelan. *Control specification* dibuat menggunakan *toolbar control specification manager.* Data yang dipakai adalah durasi dari tanggal awal hingga tanggal akhir dari data penelitian yang digunakan.

4. Memasukkan *Time Series Data*

   Time series data adalah komponen yang digunakan untuk memasukkan data yang digunakan pada pemodelan. *Time Series Data* dibuat menggunakan *toolbar time series data manager.* Data yang akan dimasukkan pada *time series data* adalah data yang dari *meteorologic model* dan sesuai dengan data waktu dari *control specification.* Beberapa data yang dimasukkan ke dalam *time series data* adalah curah hujan (presipitasi), debit, temperature, dan data-data penunjang yang akan digunakan pada pemodelan yang berupa interval waktu.

5. Melakukan *Compute Simulation Run*

   Pemodelan yang selesai dibuat dan data yang dimasukkan akan dilakukan *running. Toolbar* yang digunakan untuk melakukan simulasi adalah *compute simulation run*. Simulasi dilakukan dengan membuat *compute* dengan memilih *basin model, meteorologic model* dan *control specification.* Pada setelah selesai *compute simulation run* akan menghasilkan *output* berupa *global summary, calibration summary* dan hasil dari tiap elemen yang digunakan.

6. Kalibrasi parameter yang paling optimal

   Kalibrasi dilakukan untuk mendapatkan nilai parameter yang paling optimal agar simulasi mampu mewakili keadaan DAS. Kalibrasi dilakukan dengan menggunakan perintah *optimization trial*. Kalibrasi dilakukan dengan cara membuat *compute* baru pada *optimization trial manager.* Setelah itu, dapat

mengisi parameter-parameter yang akan dikalibrasi dan mengisi *initial value, minimum value* dan *maximum value.*

7. Validasi dari hasil pemodelan dengan kalibrasi paling optimal

   Validasi dilakukan untuk menunjukan perfoma dari hasil simulasi dengan kondisi sebenarnya. Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil debit simulasi dengan kalibrasi optimal dengan debit observasi. Validasi akan menggunakan dua metode parameter evaluasi yaitu indeks *Nash-Sutcliffe* (NS) dan koefisien determinasi (R^2).

   Nilai parameter validasi pemodelan dapat dilihat setelah hasil *simulation run* muncul pada bagian *calibration summary*. Nilai validasi berupa NS dan R^2 akan muncul berupa tabel ringkasan. Nilai validasi dapat muncul karena data debit dimasukkan ke dalam pemodelan sebagai *observed flow.*

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

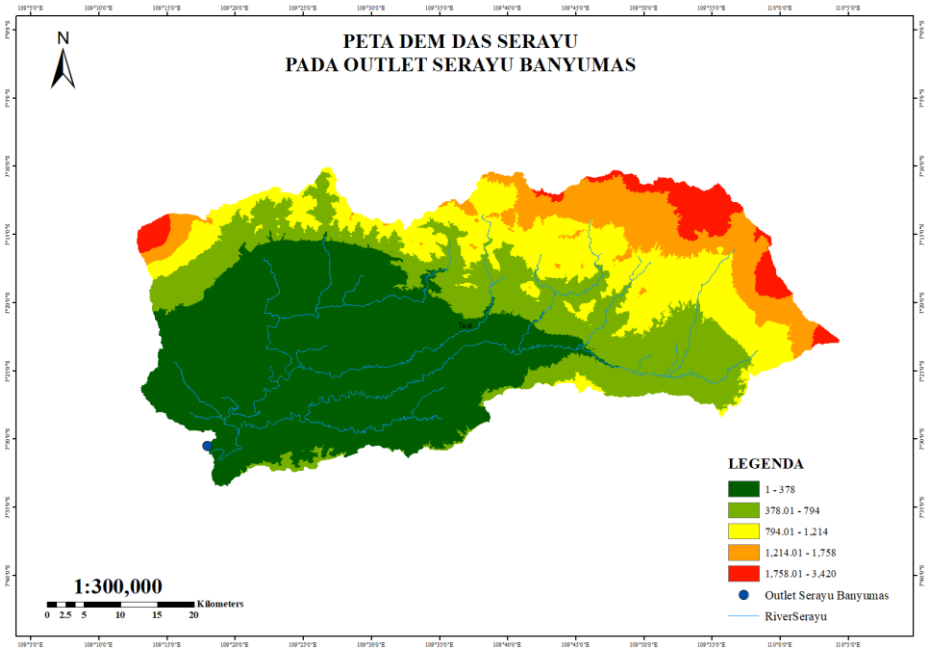
5.1 Pengolahan Data Spasial

Dalam pemodelan hidrologi menggunakan program HEC-HMS, diperlukan beberapa data spasial. Data spasial yang dibutuhkan adalah peta DEM, peta poligon *Thiessen,* peta tata guna lahan. Ketiga data spasial tersebut diolah menggunakan *software* ArcGIS. Berikut adalah hasil dan pembahasan dari setiap data spasial yang telah diolah.

5.1.1 Peta *Digital Elevation Model* (DEM) DAS Serayu dengan *Outlet* Serayu Banyumas

Peta *Digital Elevation Model* (DEM) DAS Serayu digunakan pada pemodelan DAS di HEC-HMS. Peta DEM akan digunakan sebagai basin model dalam pemodelan di HEC-HMS. Data DEM yang digunakan dari DEMNAS (DEM Nasional) yang dapat diakses melalui website https://tanahair.indonesia.go.id/.

Potongan grid yang sudah diunduh kemudian digabung menjadi satu file raster dengan aplikasi ArcGIS. Kemudian, dilanjutkan dengan deliniasi sesuai dengan batas wilayah DAS Serayu dan juga batas outlet yang digunakan pada pemodelan ini. Hasil dari peta DEM DAS Serayu dengan *outlet* Serayu Banyumas dapat dilihat pada Gambar 5.1 sebagai berikut.



Gambar 5. 1 Peta DEM Serayu pada outlet Serayu Banyumas

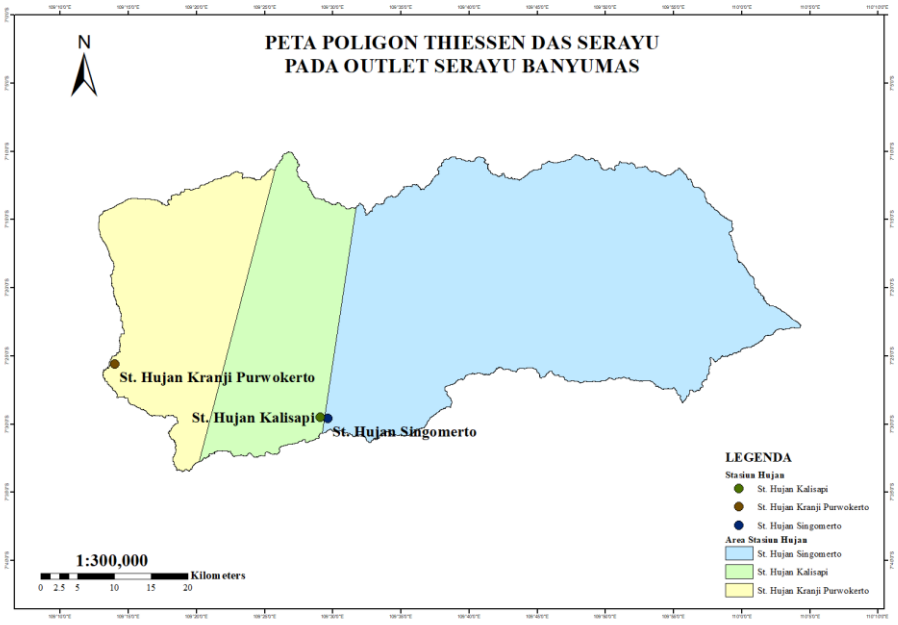
5.1.2 Peta Poligon *Thiessen*

Peta poligon *thiessien* merupakan analisis data spasial yang akan digunakan untuk data masukan dalam melakukan analisis hujan kawasan dari DAS Serayu. Output dari pembuatan peta poligon Thiessen adalah mendapatkan besarnya bobot atau daerah terpengaruh dari masing-masing stasiun hujan. Data yang diperlukan dalam membuat peta poligon *Thiessen* adalah data *shapefile* DAS Serayu dan data koordinat stasiun hujan. Data koordinat stasiun hujan didapat dari data terlampir yang terdapat pada data curah hujan pada stasiun yang didapatkan. Berikut adaah data koordinat stasiun hujan yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 5. 1 Koordinat Stasiun Hujan

No	Stasiun Hujan	Koordinat	
		Lintang	Bujur
1	Singomerto	109.494	-7.493
2	Kalisapi	109.484	-7.49156
3	Kranji Purwokerto	109.233	-7.4264167

Koordinat stasiun-stasiun dimasukkan dalam ArcGIS. Selanjutnya dilakukan analisis polygon Thiessen yang akan mendapatkan luasan daerah yang terpengaruh dari tiap stasiun hujan. Berikut adalah Gambar Peta Poligon Thiessen dapat dilihat pada Gambar 5.2 serta besar luasan terpengaruh dari tiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 5.2 dibawah ini



Gambar 5. 2 Peta Poligon Thiessen DAS Serayu

Tabel 5. 2 Luas Pengaruh Stasiun Hujan

No	Stasiun Hujan	Luas (km2)	Luas (%)
1	Singomerto	555,894	21,059
2	Kalisapi	1590,188	60,240
3	Kranji Purwokerto	555,894	18,701
Total		2639,751	100

5.1.3 Peta Tata Guna Lahan

Peta tata guna lahan merupakan analisis data spasial yang akan digunakan untuk data masukan untuk melakukan analisis *impervious area* dari DAS Serayu. Output dari pembuatan peta tata guna lahan adalah mendapatkan besarnya luasan dari penggunaan lahan pada DAS Serayu. Nilai luasan tersebut akan digunakan untuk menghitung nilai *impervious area* yang akan digunakan dalam pemodelan pada HEC-HMS.

Data yang diperlukan dalam membuat peta tata guna lahan adalah data dari citra landsat. Citra landsat yang digunakan adalah Landsat 8 OLI yang dikeluarkan oleh *United States Geological Survey* (USGS). Landsat 8 OLI dapat diakses melalui situs https://earthexplorer.usgs.gov/.

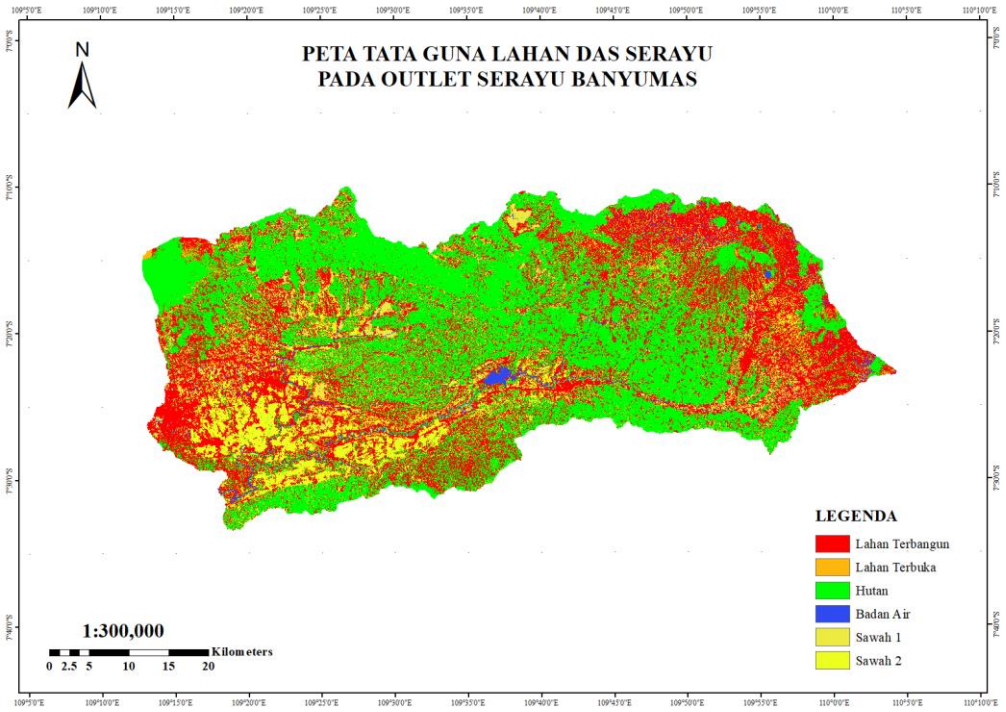
Data citra satelit Landsat yang sudah diunduh memiliki 11 *band* yang kemudian digabungkan menjadi 1 data raster menggunakan perintah *composite band*. Proses *composite band* akan menghasilkan 3 kombinasi warna dasar RGB yaitu R (*red*), G (*green*), dan B (*blue*). Kombinasi warna RGB ini, dapat diubah sesuai dengan kebutuhan untuk memudahkan dalam menganalisis tata guna lahan. Terdapat beberapa kombinasi *band* yang direkomendasikan oleh USGS untuk mempermudah dalam pengamatan yang dapat dilihat pada Tabel 5.3 sebagai berikut.

Tabel 5. 3 Kombinasi *Band* Landsat Yang Umum Digunakan

No	Fungsi	Kombinasi Band		
		R	**G**	**B**
1	*Natural Color*	4	3	2
2	*Color Infrared (CIR)*	5	4	3
3	*False Color (Urban)*	7	6	4
4	*False Color (Vegetative Analysis)*	6	5	4
5	*Shortwave Infrared*	7	5	4

Sumber: USGS (2021)

Pada penelitian ini, analisis tata guna lahan menggunakan metode terbimbing *(supervised classification*). Metode ini digunakan untuk kemudahan dalam menganalisis, karena ArcGIS akan melakukan analisis sesuai dengan beberapa *sample* raster yang sudah ditentukan dengan perintah *Maximum Likelihood Classification*. Pada penelitian ini klasifikasi tata guna lahan akan dibagi menjadi 5 kelas fungsi, yaitu lahan terbangun, laha terbuka, hutan, badan air dan sawah. Hasil peta tata guna lahan yang diklasifikasi menjadi 5 kelas dapat dilihat pada Gambar 5.3 serta perhitungan tiap kelas dilakukan dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 5.4 dibawah ini.



Gambar 5. 3 Peta Tata Guna DAS Serayu

Tabel 5. 4 Luas Tata Guna Lahan DAS Serayu

No	Fungsi	Luas (km2)	Luas (%)
1	Lahan Terbangun	944,90	35,80
2	Lahan Terbuka	15,37	0,58
3	Hutan	1205,02	45,65
4	Badan Air	43,20	1,64
5	Sawah	431,10	16,33
Total		2639,59	100

5.2 Analisis Hujan Kawasan

Analisis hujan kawasan digunakan untuk mengubah hujan lokal (data hujan pada stasiun hujan) menjadi hujan rata-rata DAS agar data hujan dapat digunakan untuk analisis hidrologi. Analisis hujan kawasan pada penelitian ini menggunakan metode poligon Thiessen. Dengan hasil analisis hujan kawasan berupa data hujan

harian kawasan untuk DAS Serayu yang akan digunakan sebagai salah satu input pada pemodelan HEC-HMS.

Penelitian ini akan menggunakan 3 stasiun hujan pada DAS Serayu yaitu Stasiun Hujan Singomerto, Stasiun Hujan Kalisapi, Stasiun Hujan Kranji Purwokerto. Pada subbab sebelumnya, sudah dilakukan pengolahan data spasial untuk mendapatkan luas pengaruh dari 3 stasiun hujan yang digunakan. Maka, perhitungan hujan kawasan dapat dihitung menggunakan persamaan dibawah ini.

$$P = \frac{A_1.p_1 + A_2.p_2 + A_3.p_3 + \ldots + A_n.p_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \ldots + A_n} \quad (5.1)$$

Dengan:

P = Hujan Harian Kawasan (mm)

An = Luas Kawasan Stasiun Hujan (km^2)

Pn = Hujan Harian Stasiun Hujan (mm)

Berikut adalah contoh perhitungan hujan kawasan DAS Serayu pada tanggal 1 Januari 2015.

$$P = \frac{A_{Singomerto} \cdot p_{Singomerto} + A_{Kalisapi} \cdot p_{Kalisapi} + A_{Kranji\ Pwt} \cdot p_{Kranji\ Pwt}}{A_{Singomerto} + A_{Kalisapi} + A_{Kranji\ Pwt}}$$

$$= \frac{(555{,}894\ x\ 10) + (1590{,}188\ x\ 4) + (493{,}668\ x\ 2)}{555{,}894 + 1590{,}188 + 493{,}668}$$

= 4,98 mm

Berikut adalah hasil rekapitulasi dari perhitungan hujan kawasan DAS Serayu pada bulan Januari 2015 pada Tabel 5.5.

Tabel 5. 5 Rekapitulasi Hujan Kawasan DAS Serayu Pada Januari 2015

Tanggal	Hujan Kawasan (mm)
1	4,89
2	3,76
3	5,87
4	16,93
5	4,37
6	0,42
7	13,79
8	2,32
9	0,00
10	0,00
11	1,80
12	2,97
13	22,00
14	39,47
15	15,12
16	1,20
17	16,22
18	29,20
19	8,59
20	30,06
21	11,40
22	0,00
23	3,92
24	3,02
25	12,34
26	14,10
27	0,42
28	17,32
29	6,89
30	6,44
31	1,20

5.3 Analisis *Impervious Area*

Impervious area atau daerah kedap air merupakan daerah pada suatu wilayah yang tidak mampu menyerap air yang jatuh sehingga menyebabkan air mengalir menjadi aliran permukaan tanpa mengalami infiltrasi, evaporasi atau bentuk kehilangan lainnya. Nilai *impervious area* menjadi salah satu input yang diperlukan dalam pemodelan DAS pada HEC-HMS yang menggambarkan nilai persentase daerah kedap air dari sebuah DAS. Nilai *impervious* akan dimasukkan dalam parameter DAS pada *loss model* yaitu *soil moisture accounting.*

Data yang diperlukan adalah luasan tata guna lahan dan nilai *impervious* tiap fungsi/karakteristik lahan, Luasan tata guna lahan didapatkan pada hasil pengolahan data spasial sebelumnya yaitu peta tata guna lahan. Untuk nilai *impervious* lahan didapatkan dari HEC-HMS *Techinacal Reference Manual* yang dapat dilihat pada Tabel 5.6 sebagai berikut.

Tabel 5. 6 Nilai *Impervios* untuk Tiap Fungsi Lahan

Fungsi/Karakteristik Lahan	Nilai *Impervious* / Persentase Kedap Air (%)
Perekonomian:	
Perkotaan	95
Pedesaan	75
Pemukiman:	
Perumahan	
Lebih besar atau sama dengan 2,5 acre	12
0,75 – 2,5 acres	20
0,25 – 0,75 acre	30
Kurang dari 0,25 acre	45
Apartemen	75
Perindustian:	
Daerah Ringan	80
Daerah Padat	90

Lanjutan Tabel 5.6 Nilai *Impervios* untuk Tiap Fungsi Lahan

Fungsi/Karakteristik Lahan	Nilai *Impervious* / Persentase Kedap Air (%)
Taman, Kuburan	10
Taman Bermain	25
Sekolah	55
Daerah Perkeretaapian	50
Daerah Tidak Berkembang:	
Kawasan bersejarah	2
Daerah pertanian	2
Off-site flow analysis	45
Akses Jalan:	
Perkerasana	100
Kerikil	40
Jalan dan Trotoar	90
Jalan beratap	90
Halaman rumput bertanah pasir	2
Halaman rumput bertanah lempung	2

Tabel diatas menunjukkan nilai *impervious* dari setiap fungsi lahan. Pada penelitian ini, digunakan fungsi lahan dengan nilai *impervious* pada Tabel 5.7 berikut.

Tabel 5. 7 Nilai *Impervious* yang Digunakan

No	Fungsi Lahan	Nilai Impervious (%)
1	Lahan Terbangun	75
2	Lahan Terbuka	10
3	Hutan	2
4	Badan Air	0
5	Sawah	2

Untuk menghitung nilai *impervious area* dari DAS digunakan rumus sebagai berikut.

$$I = \frac{A_1 . i_1 + A_2 . i_2 + A_3 . i_3 + .. + A_n . i_n}{A_1 + A_2 + A_3 + .. + A_n} \; x \; 100\% \qquad (5.2)$$

Dengan:

I = Nilai *Impervious Area* (%)

A = Luas Lahan (km^2)

i = Nilai *Impervious* Tiap Lahan

Berikut adalah perhitungan nilai *impervious area* untuk DAS Serayu.

$$I = \frac{A_1 . i_1 + A_2 . i_2 + A_3 . i_3 + A_4 . i_4 + A_5 . i_5}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5} \; x \; 100\%$$

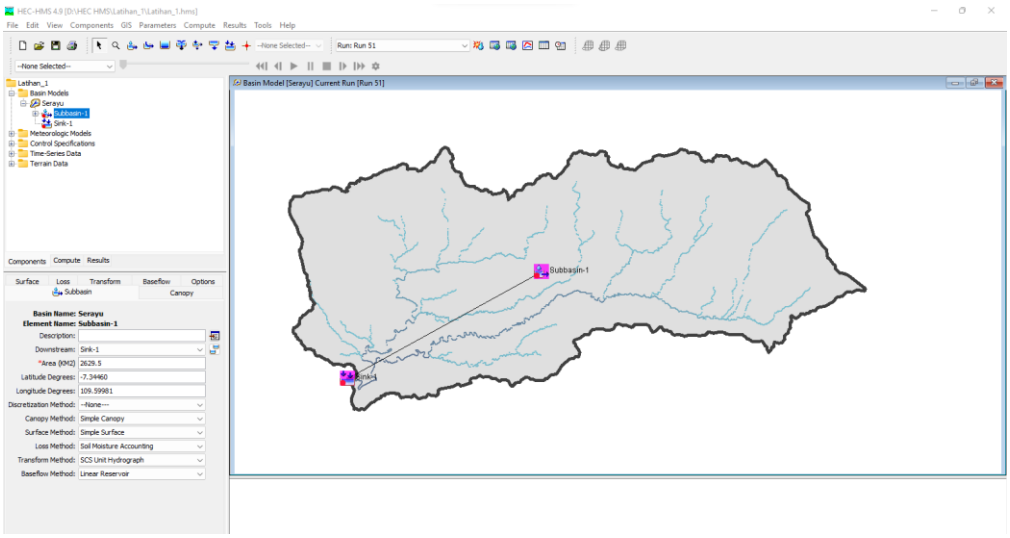
$$= \frac{(944{,}9 \; x \; 75) + (15{,}37 \; x \; 10) + (1205{,}02 \; x \; 2) + (43{,}2 \; x \; 0) + (431{,}10 \; x \; 2)}{944{,}9 + 15{,}37 + 1205{,}02 + 43{,}2 + 431{,}10} x \; 100\%$$

= 28,146 %

Dari perhitungan diatas, didapatkan nilai *impervious area* untuk DAS Serayu adalah 28,146%

5.4 *Background Map* dan *Basin Model* pada HEC-HMS

Dalam melakukan simulasi pada HEC-HMS, perlu dilakukan pemodelan *background map*. Data yang diperlukan pada pembuatan *background map* adalah peta DEM DAS Serayu dengan *outlet* Serayu Banyumas. Setelah peta DEM masuk, dilakukan *preprocess sink*, *preprocess drainage*, *identify stream, break point* dan *delineate elements* sehingga didapatkan *basin model dan background map* yang dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5. 4 Background Map dan Basin Model DAS Serayu dengan outlet Serayu Banyumas
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

5.5 Pemodelan HEC-HMS

5.5.1 *Basin Model*

Komponen *basin model* digunakan untuk menentukan dan memilih metode untuk elemen-elemen yang digunakan paada pemodelan. Pada penelitian ini akan menggunakan 2 elemen yaitu *subbasin* dan *sink.*

5.5.1.1 Elemen *Subbasin*

Penelitian ini menggunakan *continuous simulation*, sehingga akan digunakan 5 model. Berikut adalah rekap untuk metode perhitungan yang digunakan untuk tiap model dapat dilihat pada Tabel 5. 8.

Tabel 5. 8 Metode Hitungan untuk Pemodelan Basin Model

No	Model	Metode
1	*Canopy Model*	*Simple Canopy*
2	*Surface Model*	*Simple Surface*
3	*Loss Model*	*Soil Moisture Accounting*
4	*Transform Model*	*SCS Unit Hydrograph*
5	*Baseflow Model*	*Linear Reservoir*

1. *Simple Canopy Method* untuk *Canopy Model*

   Canopy model berfungsi untuk menggambarkan keberadaan/jenis tumbuhan yang berada pada DAS. *Canopy model* wajib dimasukkan karena penelitian ini menggunakan *continuous simulation* (simulasi kontinu). *Simple canopy method* dipilih karena data yang dimiliki hanya data satu DAS saja.

2. *Simple Surface Method* untuk *Surface Model*

   Surface model berfungsi untuk menggambarkan permukaan tanah yang dapat mengumpulkan air pada penyimpanan lapisan depresi (*surface depression storage*). *Surface model* wajib dimasukkan karena penelitian ini menggunakan simulasi kontinu. *Simple surface method* dipilih karena data yang dimiliki hanya data satu DAS saja.

3. *Soil Moisture Accounting* untuk *Loss Model*

   Loss model berfungsi untuk menghitung infiltrasi yang terjadi pada DAS. Metode yang digunakan untuk *loss model* adalah *soil moisture accounting (SMA) model.* Model SMA merupakan salah satu metode pada *loss model* yang digunakan untuk melakukan simulasi kontinu. Model SMA harus dikombinasikan dengan *canopy model* dan *surface model*.

4. *SCS Unit Hydrograph* untuk *Transform Model*

   Transform model berfungsi untuk menghitung limpasan permukaan (*surface runoff*) yang terjadi pada DAS. Parameter yang ditentukan pada metode *SCS unit hydrodraph* adalah jenis grafik dan *lag time.* Pada penelian ini, menggunakan tipe grafik *default* dari HEC-HMS yaitu PRF (*peak rate factor*) 484.

5. *Linear reservoir* untuk *Baseflow Model*

   Baseflow model berfungsi untuk menghitung aliran bawah permukaan (*subsurface*) yang terjadi pada DAS. Penelitian ini menggunakan *linear reservoir baseflow* karena dapat digunakan untuk simulasi kontinu.

5.5.1.2 Elemen *Sink*

Elemen *sink* pada pemodelan ini menggambarkan outlet yang digunakan pada simulasi. Data yang ditentukan adalah data *observed flow* berupa data debit terukur pada *outlet* Serayu Banyumas.

5.5.2 *Meteorologic Model Manager*

Meteorologic model manager merupakan komponen pada HEC-HMS yang berfungsi untuk menentukan metode atau jenis data meterologi yang akan dimasukkan kedalam pemodelan. Berikut adalah metode yang digunakan pada pemodelan pada penelitian ini.

1. *Precipitation*

   Data *precipitation* pada penelitian ini adalah data hujan. Data hujan sudah didapatkan dari data hujan dari 3 stasiun hujan yang diubah menjadi hujan kawasan DAS Serayu (Lampiran 4). Sehingga, pada *precipitation* menggunakan metode *specified hyetograph.*

2. *Temperature*

   Data *temperature* pada penelitian ini adalah data temperature dari data sekunder. Data temperature didapatkan dari data klimatologi Stasiun Klimatologi Mungkung (Lampiran 5) . Sehingga, pada *temperature* menggunakan metode *specified hyetograph.*

3. *Evapotranspiration*

   Karena keterbatasan data-data penunjang yang digunakan pada beberapa metode seperti data sinar matahari, maka pada penelitian ini menggunakan metode Hamon. Pada metode Hamon hanya dibutuhkan data temperatur harian (Lampiran 5). Serta, untuk nilai koefisien hamon adalah sebesar 0.1651 mm/gr.m^3.

5.5.3 *Control Specification Manager*

Control specification manager digunakan untuk menentukan batasan waktu atau durasi waktu pada simulasi. Data yang perlu dimasukkan adalah tanggal awal simulasi, waktu mulai simulasi, tanggal akhir simulasi, waktu akhir simulasi, dan

interval waktu yang digunakan. Pada penelitian ini, menggunakan durasi 1 Januari 2015 sampai 31 Desember 2019 dengan interval waktu 1 hari.

5.5.4 *Time Series Data Manager*

Time series data manager adalah komponen yang digunakan untuk memasukan data yang digunakan untuk pemodelan. Data yang dimasukkan seperti data curah hujan, data debit terukur, data temperature, data kelembapan, data kecepatan angin, dll. Pada penelitian ini, data yang dimasukkan adalah data curah hujan, data debit terukur, dan data temperature yang dapat dilihat pada lampiran.

5.6 Hasil Parameter Terkalibrasi Simulasi HEC-HMS

Hasil parameter didapatkan setelah melakukan kalibrasi. Hasil dari simulasi ini adalah nilai parameter terkalibrasi yang mewakili DAS Serayu Banyumas dan hasil debit simulasi. Dari hasil kalibrasi parameter, didapatkan hasil sebagai berikut yang dapat dilihat pada Tabel 5.9 berikut.

Tabel 5. 9 Hasil Kalibrasi Parameter

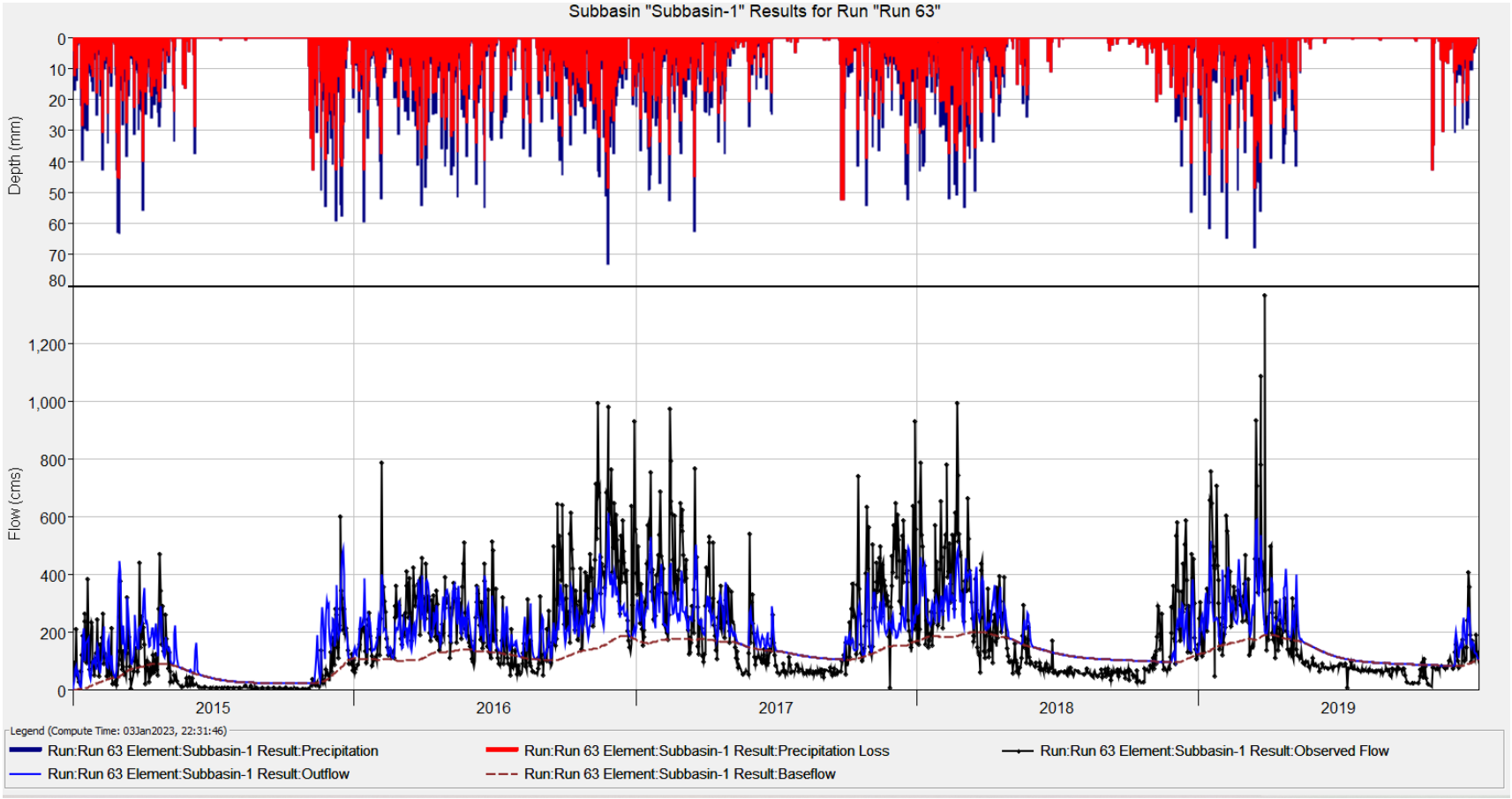
No	Parameter	Satuan	Nilai
Simple Canopy			
1	*Initial storage*	%	100
2	*Max storage*	mm	150
Simple Surface			
3	*Initial storage*	%	0
4	*Max storage*	mm	20
Soil Moisture Accounting			
5	Initial soil content	%	0
6	*Initial GW1 content*	%	0
7	*Initial GW2 content*	%	0
8	*Max infiltration*	mm/jam	50
9	*Soil percolation*	mm/jam	3
10	*Soil storage*	mm	50

11	*Tension storage*	mm	47

Lanjutan Tabel 5. 9 Hasil Kalibrasi Parameter

No	Parameter	Satuan	Nilai
Soil Moisture Accounting			
12	*GW1 storage*	mm	50
13	*GW1 percolation*	mm/jam	4.9
14	*GW1 storage coefficient*	jam	30
15	*GW2 storage*	mm/jam	200
16	*GW1 percolation*	mm	1
17	*GW2 storage coefficient*	jam	60
SCS Unit Hydrograph			
18	*Lag time*	min	1630
Linear Reservoir			
19	*GW1 Initial*	m^3/detik	0
20	*GW1 Coefficient*	jam	500
21	*GW1 Reservoirs*		2
22	*GW2 Initial*	m^3/detik	0
23	*GW2 Coefficient*	jam	7000
24	*GW2 Reservoirs*		2

HEC-HMS memberikan hasil perbedaan antara debit simulasi dengan debit terukur. Hasil perbandingan antara debit simulasi dengan debit terukur akan disajikan dalam bentuk grafik hidrograf. Berikut adalah grafik hidrograf yang menunjukkan perbandingan debit simulasi dan debit observasi pada Gambar 5.5 dibawah.



Gambar 5. 5 Hidrogaf Perbandingan Debit Simulasi dengan Debit Observasi

5.7 Validasi Hasil Pemodelan HEC-HMS

Hasil pemodelan yang sudah terkalibrasi harus dilakukan proses validasi untuk memastikan apakah hasil pemodelan dapat menggambarkkan kondisi sebenarnya dari DAS atau tidak. Validasi pada penelitian ini dilakukan dengan membandingkan hasil debit simulasi terkalibrasi dengan debit observasi. Data debit simulasi didapat dari data debit pada HEC-HMS dan data debit observasi didapatkan dari data debit AWLR (Automatic Water Level) Serayu Banyumas.

Validasi data debit menggunakan parameter statistik yaitu, indeks *Nash-Sutcliffe* (NSE) pada persamaan (3.4) dan koefisien determinasi (R^2) pada persamaan (3.5). Validasi data dilakukan 4 perhitungan yaitu validasi debit harian, validasi debit 15 harian, validasi debit bulanan dan validasi satu deret waktu pemodelan.

5.7.1 Validasi untuk Data Debit Harian Sungai Serayu

1. Validasi data debit harian tahun 2015

Perhitungan nilai NSE dan R^2 pada debit harian Sungai Serayu pada tahun 2015 adalah sebagai berikut.

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{2.339.769{,}23}{2.837.857{,}93}\right)$$

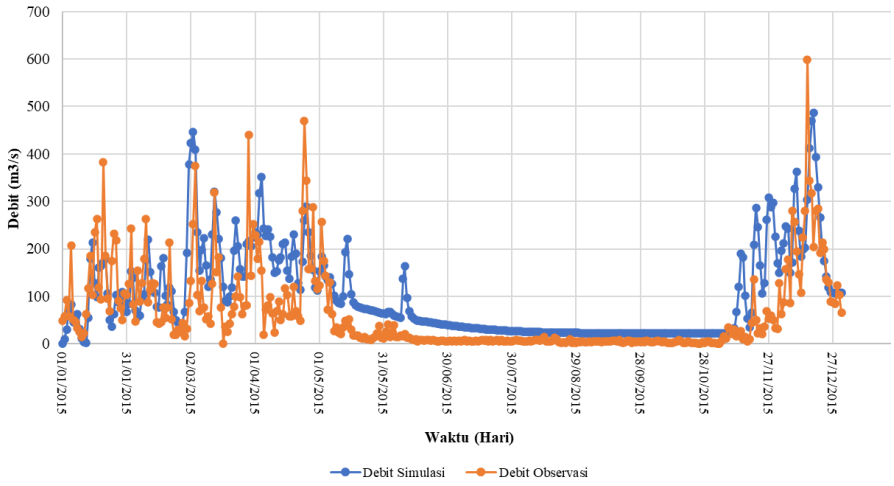
$$= 0{,}176$$

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i\,((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{2.128.801{,}49}{2.305.209{,}52}\right)^2$$

$$= 0{,}853$$

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit harian tahun 2015 didapatkan sebesar 0,176 dan 0,853. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "tidak memuaskan" karena kurang dari 0,5. Sedangakan, nilai R^2 mendapatkan hasil yang lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Untuk grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi harian pada tahun 2015 dapat dilihat pada Gambar 5.6 berikut.



Gambar 5. 6 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2015

2. Validasi data debit harian tahun 2016

Perhitungan nilai NSE dan R^2 pada debit harian Sungai Serayu pada tahun 2016 adalah sebagai berikut.

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{5.629.071,47}{9.843.098,04}\right)$$

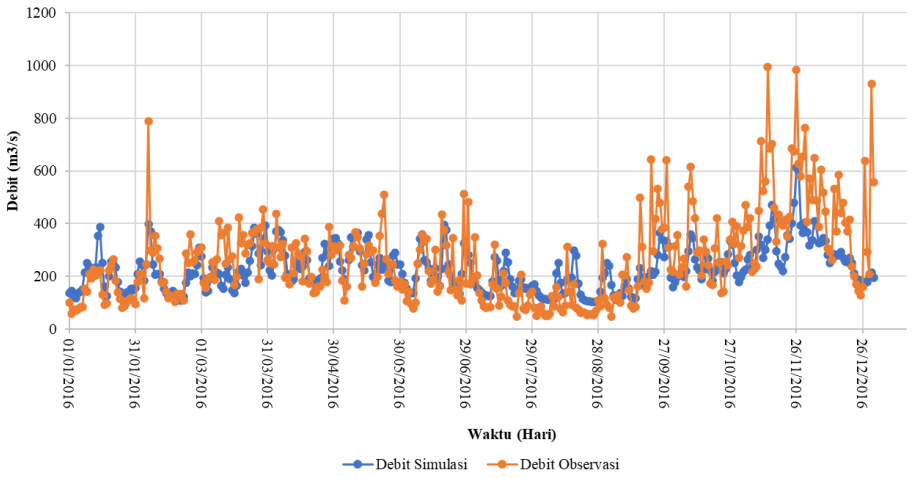
$$= 0,428$$

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i\,((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{3.531.952,32}{3.965.583,45}\right)^2$$

$$= 0,793$$

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit harian tahun 2016 didapatkan sebesar 0,428 dan 0,793. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "tidak memuaskan" karena kurang dari 0,5. Sedangakan, nilai R^2 mendapatkan hasil yang lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Untuk grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi harian pada tahun 2016 dapat dilihat pada Gambar 5.7 berikut



Gambar 5. 7 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2016

3. Validasi data debit harian tahun 2017

Perhitungan nilai NSE dan R^2 pada debit harian Sungai Serayu pada tahun 2017 adalah sebagai berikut.

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{6.398.577,85}{11.781.093,56}\right)$$

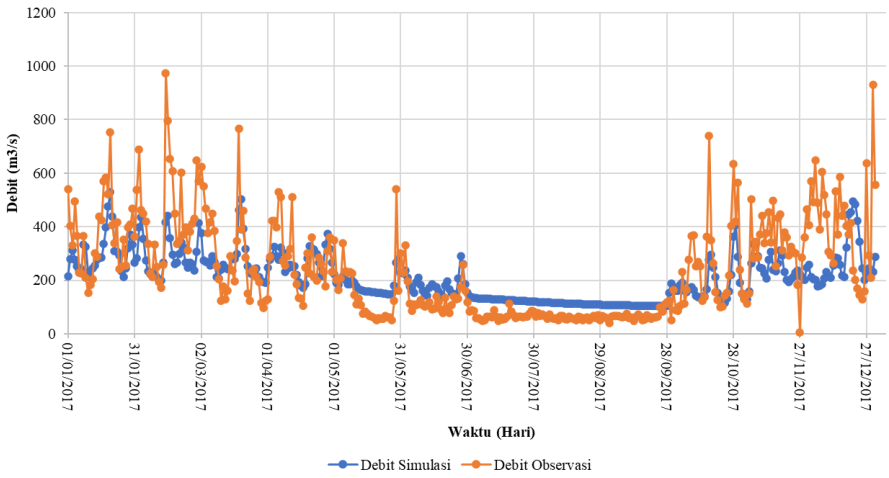
$$= 0,457$$

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i\,((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{4.216.219,30}{4.537.262,79}\right)^2$$

$$= 0,863$$

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit harian tahun 2017 didapatkan sebesar 0,457 dan 0,863. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "tidak memuaskan" karena kurang dari 0,5. Sedangakan, nilai R^2 mendapatkan hasil yang lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Untuk grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi harian pada tahun 2017 dapat dilihat pada Gambar 5.8 berikut



Gambar 5. 8 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2017

4. Validasi data debit harian tahun 2018

Perhitungan nilai NSE dan R^2 pada debit harian Sungai Serayu pada tahun 2018 adalah sebagai berikut.

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{3.734.857,17}{9.693.732,85}\right)$$

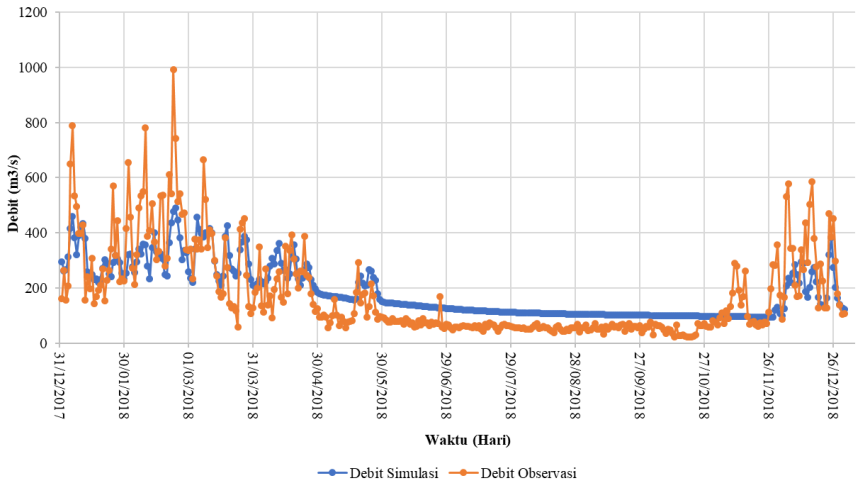
$$= 0,615$$

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i\,((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{4.775.238,79}{5.062.329,44}\right)^2$$

$$= 0,890$$

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit harian tahun 2018 didapatkan sebesar 0,615 dan 0,890. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "memuaskan" karena diantara 0,50 dan 0,65. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Untuk grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi harian pada tahun 2018 dapat dilihat pada Gambar 5.9 berikut



Gambar 5. 9 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2018

5. Validasi data debit harian tahun 2019

Perhitungan nilai NSE dan R^2 pada debit harian Sungai Serayu pada tahun 2019 adalah sebagai berikut.

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{4.165.640{,}13}{9.920.059{,}12}\right)$$

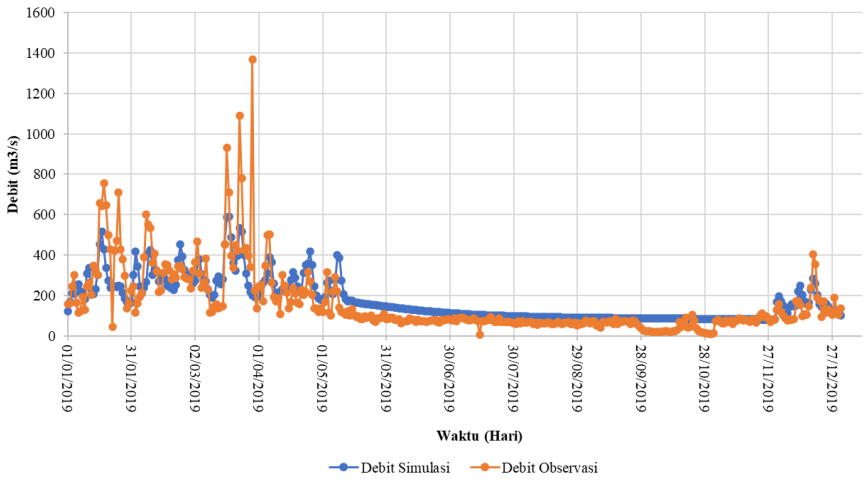
$$= 0{,}580$$

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i\,((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{4.859.798{,}80}{4.983.848{,}37}\right)^2$$

$$= 0{,}951$$

Hasil validasi perhitungan NSE dan R2 untuk debit harian tahun 2019 didapatkan sebesar 0,580 dan 0,951. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "memuaskan" karena diantara 0,50 dan 0,65. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Untuk grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi harian pada tahun 2019 dapat dilihat pada Gambar 5.10 berikut.



Gambar 5. 10 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2019

5.7.2 Validasi untuk Data Debit 15 Harian Sungai Serayu

1. Validasi data debit 15 harian tahun 2015

Perhitungan nilai NSE pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 5.10 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{76.726{,}57}{94.970{,}91}\right)$$

$$= 0{,}192$$

Tabel 5. 10 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2015

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari 1	56,820	74,857	325,34	221,01
2	Januari 2	106,538	155,610	2.408,07	9.142,96
3	Februari 1	37,848	47,876	100,56	146,77
4	Februari 2	97,146	54,073	1.855,31	35,02
5	Maret 1	262,053	143,695	14.008,66	7.006,43
6	Maret 2	165,981	107,733	3.392,89	2.279,30
7	April 1	222,467	101,645	14.597,78	1.735,11
8	April 2	177,827	163,987	191,54	10.815,18
9	Mei 1	137,687	82,856	3.006,40	522,82
10	Mei 2	74,569	16,092	3.419,52	1.927,09
11	Juni 1	74,253	18,928	3.060,87	1.686,14
12	Juni 2	44,273	6,603	1.419,04	2.850,23
13	Juli 1	35,233	6,051	851,58	2.909,44
14	Juli 2	28,944	6,376	509,30	2.874,54
15	Agustus 1	25,287	7,182	327,79	2.788,79
16	Agustus 2	23,444	5,292	329,48	2.991,94
17	September 1	22,653	4,882	315,82	3.036,96
18	September 2	22,467	4,781	312,77	3.048,08
19	Oktober 1	22,533	4,181	336,80	3.114,71
20	Oktober 2	22,719	3,158	382,61	3.229,93
21	November 1	54,700	15,510	1.535,89	1.978,58
22	November 2	185,020	42,363	20.351,08	310,74
23	Desember 1	223,560	187,776	1.280,50	16.329,05
24	Desember 2	227,331	178,270	2.406,96	13.990,08
Rata-rata		97,97	59,99	3.196,94	3.957,12
Jumlah		2.351,35	1.439,78	76.726,57	94.970,91

Perhitungan nilai R^2 pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 5.11 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})(Q_{s,i}-Q_{s.avr})}{[\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})^2 \Sigma_i \,((Q_{s.i}-Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

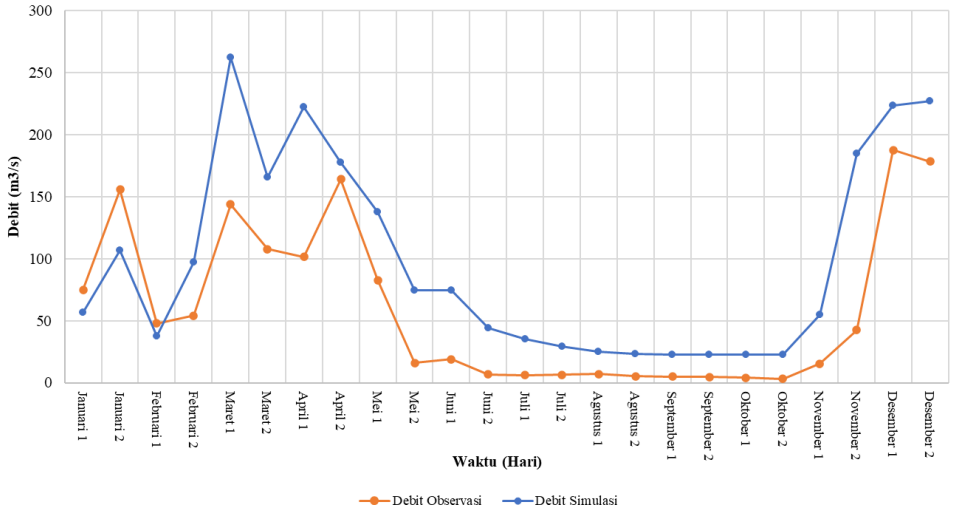
$$= \left(\frac{100.733,91}{105.026,42}\right)^2$$

$$= 0,920$$

Tabel 5. 11 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2015

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari 1	56,820	74,857	611,80	-611,80
2	Januari 2	106,538	155,610	818,93	818,93
3	Februari 1	37,848	47,876	728,40	728,40
4	Februari 2	97,146	54,073	4,89	4,89
5	Maret 1	262,053	143,695	13.734,25	13734,25
6	Maret 2	165,981	107,733	3.246,85	3246,85
7	April 1	222,467	101,645	5.185,74	5185,74
8	April 2	177,827	163,987	8.304,46	8304,46
9	Mei 1	137,687	82,856	908,06	908,06
10	Mei 2	74,569	16,092	1.027,42	1027,42
11	Juni 1	74,253	18,928	973,99	973,99
12	Juni 2	44,273	6,603	2.866,89	2866,89
13	Juli 1	35,233	6,051	3.384,13	3384,13
14	Juli 2	28,944	6,376	3.700,98	3700,98
15	Agustus 1	25,287	7,182	3.838,49	3838,49
16	Agustus 2	23,444	5,292	4.076,65	4076,65
17	September 1	22,653	4,882	4.150,77	4150,77
18	September 2	22,467	4,781	4.168,66	4168,66
19	Oktober 1	22,533	4,181	4.210,26	4210,26
20	Oktober 2	22,719	3,158	4.276,89	4276,89
21	November 1	54,700	15,510	1.924,84	1924,84
22	November 2	185,020	42,363	1.534,46	-1534,46
23	Desember 1	223,560	187,776	16.048,15	16048,15
24	Desember 2	227,331	178,270	15.300,45	15300,45
Rata-rata		97,97	59,99	4.376,10	4.197,25
Jumlah		2.351,35	1.439,78	105.026,42	100.733,91

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit 15 harian tahun 2015 didapatkan sebesar 0,192 dan 0,920. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "tidak memuaskan" karena kurang dari 0,5. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi 15 harian pada tahun 2015 dapat dilihat pada Gambar 5.11 berikut



Gambar 5. 11 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2015

2. Validasi data debit 15 harian tahun 2016

Perhitungan nilai NSE pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2016 dapat dilihat pada Tabel 5.12 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{161.613,99}{366.597,80}\right)$$

$$= 0,559$$

Tabel 5. 12 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2016

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m3/s)	Debit Observasi Qo (m3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari 1	204,533	141,404	3.985,30	12.756,23
2	Januari 2	174,975	137,580	1.398,36	13.634,59
3	Februari 1	54,397	100,109	2.089,55	23.789,57
4	Februari 2	174,136	205,039	955,01	2.431,35
5	Maret 1	194,320	269,207	5.608,02	220,79
6	Maret 2	264,188	321,051	3.233,44	4.449,32
7	April 1	264,733	274,526	95,89	407,15
8	April 2	242,913	225,313	309,79	843,04
9	Mei 1	283,327	264,075	370,64	94,61
10	Mei 2	242,081	264,198	489,14	97,03
11	Juni 1	217,413	210,741	44,52	1.901,51
12	Juni 2	237,333	259,241	479,94	23,94
13	Juli 1	176,713	156,794	396,79	9.516,77
14	Juli 2	179,238	113,130	4.370,16	19.942,32
15	Agustus 1	147,700	104,946	1.827,88	22.320,76
16	Agustus 2	155,381	95,853	3.543,64	25.120,62
17	September 1	155,920	129,038	722,63	15.702,44
18	September 2	247,227	375,224	16.383,29	14.611,07
19	Oktober 1	234,527	330,388	9.189,33	5.782,09
20	Oktober 2	245,888	272,725	720,28	337,74
21	November 1	293,647	486,303	37.116,54	53.803,39
22	November 2	376,220	545,523	28.663,59	84.783,24
23	Desember 1	320,433	460,810	19.705,55	42.626,63
24	Desember 2	220,006	361,126	19.914,72	11.401,57
Rata-rata		221,14	254,35	6.733,92	15.274,91
Jumlah		5.307,25	6.104,34	161.613,99	366.597,80

Perhitungan nilai R^2 pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2016 dapat dilihat pada Tabel 5.13 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})(Q_{s,i}-Q_{s.avr})}{[\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})^2 \Sigma_i \,((Q_{s.i}-Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

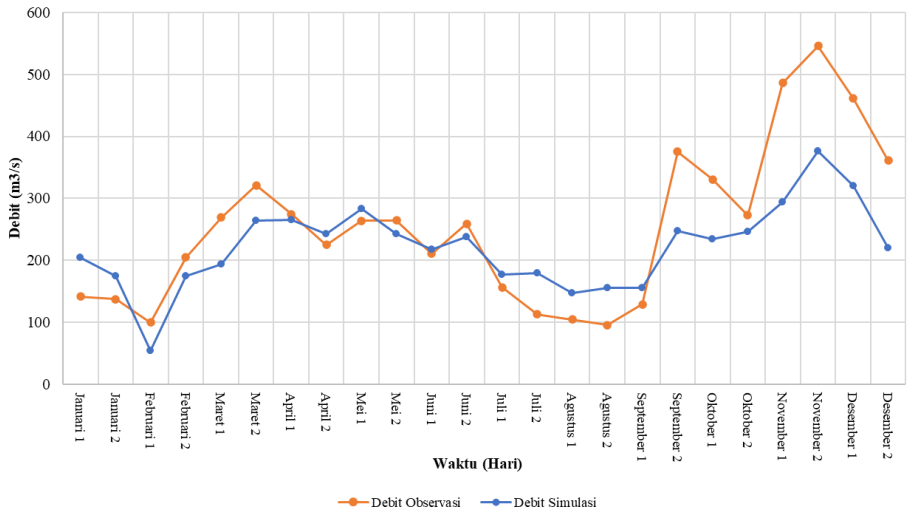
$$= \left(\frac{165.872,87}{168.175,56}\right)^2$$

$$= 0,973$$

Tabel 5. 13 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2016

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari 1	204,533	141,404	1.875,09	1875,09
2	Januari 2	174,975	137,580	5.390,02	5390,02
3	Februari 1	54,397	100,109	25.717,46	25717,46
4	Februari 2	174,136	205,039	2.317,49	2317,49
5	Maret 1	194,320	269,207	398,45	-398,45
6	Maret 2	264,188	321,051	2.871,72	2871,72
7	April 1	264,733	274,526	879,72	879,72
8	April 2	242,913	225,313	632,32	-632,32
9	Mei 1	283,327	264,075	604,93	604,93
10	Mei 2	242,081	264,198	206,32	206,32
11	Juni 1	217,413	210,741	162,31	162,31
12	Juni 2	237,333	259,241	79,26	79,26
13	Juli 1	176,713	156,794	4.333,55	4333,55
14	Juli 2	179,238	113,130	5.916,71	5916,71
15	Agustus 1	147,700	104,946	10.971,35	10971,35
16	Agustus 2	155,381	95,853	10.421,69	10421,69
17	September 1	155,920	129,038	8.172,10	8172,10
18	September 2	247,227	375,224	3.153,82	3153,82
19	Oktober 1	234,527	330,388	1.018,27	1018,27
20	Oktober 2	245,888	272,725	454,89	454,89
21	November 1	293,647	486,303	16.819,40	16819,40
22	November 2	376,220	545,523	45.156,86	45156,86
23	Desember 1	320,433	460,810	20.501,27	20501,27
24	Desember 2	220,006	361,126	120,57	-120,57
Rata-rata		221,14	254,35	7.007,32	6.911,37
Jumlah		5.307,25	6.104,34	168.175,56	165.872,87

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit 15 harian tahun 2016 didapatkan sebesar 0,559 dan 0,973. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "memuaskan" karena diantara 0,50 dan 0,65. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi 15 harian pada tahun 2016 dapat dilihat pada Gambar 5.12 berikut



Gambar 5. 12 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2016

3. Validasi data debit 15 harian tahun 2017

Perhitungan nilai NSE pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 5.14 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{166.612{,}45}{409.036{,}25}\right)$$

$$= 0{,}593$$

Tabel 5. 14 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2017

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m3/s)	Debit Observasi Qo (m3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m3/s)
1	Januari 1	264,753	315,393	2.564,33	7.548,66
2	Januari 2	334,444	421,810	7.632,90	37.365,14
3	Februari 1	78,231	184,369	11.265,16	1.948,43
4	Februari 2	286,508	457,408	29.207,00	52.394,61
5	Maret 1	270,400	345,178	5.591,71	13.611,46
6	Maret 2	282,250	260,687	464,98	1.035,37
7	April 1	265,687	325,385	3.563,84	9.384,76
8	April 2	271,327	242,764	815,84	203,18
9	Mei 1	187,140	189,120	3,92	1.551,57
10	Mei 2	173,994	116,220	3.337,82	12.608,97
11	Juni 1	182,400	135,219	2.226,05	8.703,13
12	Juni 2	180,113	130,118	2.499,54	9.680,92
13	Juli 1	131,900	65,564	4.400,48	26.551,30
14	Juli 2	123,550	70,470	2.817,47	24.976,46
15	Agustus 1	116,020	63,214	2.788,48	27.322,65
16	Agustus 2	110,425	59,364	2.607,23	28.610,23
17	September 1	106,593	62,386	1.954,27	27.596,99
18	September 2	112,967	75,338	1.415,88	23.461,40
19	Oktober 1	159,307	199,522	1.617,25	840,30
20	Oktober 2	217,219	310,445	8.691,08	6.713,37
21	November 1	236,487	318,742	6.765,86	8.141,81
22	November 2	233,000	313,581	6.493,27	7.237,12
23	Desember 1	224,447	460,810	55.867,53	53.963,40
24	Desember 2	316,175	361,126	2.020,57	17.587,06
Rata-rata		202,72	228,51	6.942,19	17.043,26
Jumlah		4.865,34	5.484,23	166.612,45	409.038,25

Perhitungan nilai R^2 pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 5.15 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})(Q_{s,i}-Q_{s.avr})}{[\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})^2 \Sigma_i \,((Q_{s.i}-Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

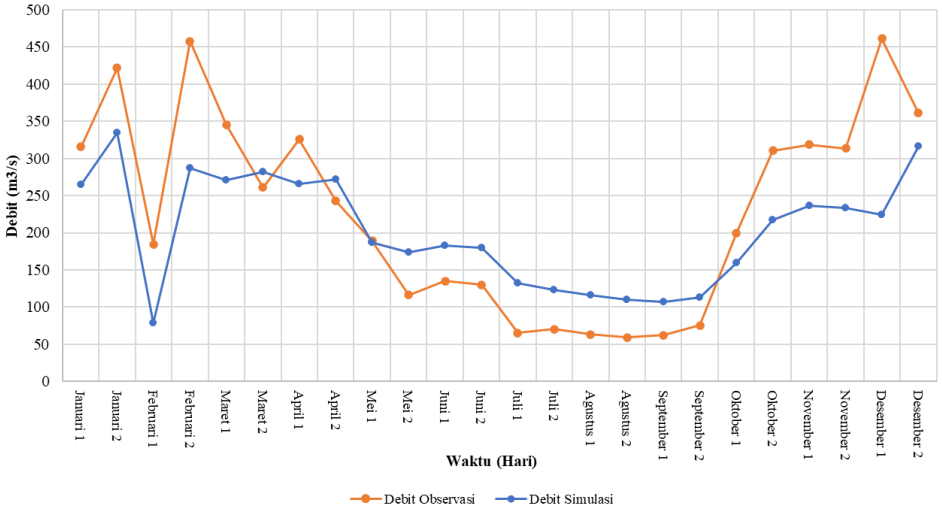
$$= \left(\frac{192.891,21}{192.891,21}\right)^2$$

$$= 1,00$$

Tabel 5. 15 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2017

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari 1	264,753	315,393	5.389,44	5389,44
2	Januari 2	334,444	421,810	25.461,84	25461,84
3	Februari 1	78,231	184,369	5.495,17	5495,17
4	Februari 2	286,508	457,408	19.178,37	19178,37
5	Maret 1	270,400	345,178	7.895,83	7895,83
6	Maret 2	282,250	260,687	2.558,97	2558,97
7	April 1	265,687	325,385	6.099,67	6099,67
8	April 2	271,327	242,764	977,90	977,90
9	Mei 1	187,140	189,120	613,79	613,79
10	Mei 2	173,994	116,220	3.225,92	3225,92
11	Juni 1	182,400	135,219	1.895,88	1895,88
12	Juni 2	180,113	130,118	2.224,53	2224,53
13	Juli 1	131,900	65,564	11.540,19	11540,19
14	Juli 2	123,550	70,470	12.512,34	12512,34
15	Agustus 1	116,020	63,214	14.331,51	14331,51
16	Agustus 2	110,425	59,364	15.611,68	15611,68
17	September 1	106,593	62,386	15.969,27	15969,27
18	September 2	112,967	75,338	13.747,97	13747,97
19	Oktober 1	159,307	199,522	1.258,53	1258,53
20	Oktober 2	217,219	310,445	1.187,77	1187,77
21	November 1	236,487	318,742	3.046,63	3046,63
22	November 2	233,000	313,581	2.575,76	2575,76
23	Desember 1	224,447	460,810	5.046,58	5046,58
24	Desember 2	316,175	361,126	15.045,67	15045,67
Rata-rata		202,72	228,51	8.037,13	8.037,13
Jumlah		4.865,34	5.484,23	192.891,21	192.891,21

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit 15 harian tahun 2017 didapatkan sebesar 0,593 dan 1. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "memuaskan" karena diantara 0,50 dan 0,65. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi 15 harian pada tahun 2017 dapat dilihat pada Gambar 5.13 berikut



Gambar 5. 13 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2017

4. Validasi data debit 15 harian tahun 2018

Perhitungan nilai NSE pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 5.16 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$
$$= 1 - \left(\frac{104.708,21}{384.568,19}\right)$$
$$= 0,728$$

Tabel 5. 16 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2018

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari 1	339,907	358,888	360,27	37.153,91
2	Januari 2	264,100	275,449	128,79	11.949,70
3	Februari 1	33,200	120,669	7.650,79	2.067,09
4	Februari 2	360,692	529,438	28.475,18	131.989,92
5	Maret 1	339,673	361,267	466,29	38.076,89
6	Maret 2	300,913	218,833	6.737,12	2.777,13
7	April 1	262,807	200,651	3.863,36	1.191,40
8	April 2	253,540	241,592	142,76	5.693,86
9	Mei 1	169,200	88,297	6.545,22	6.058,53
10	Mei 2	200,681	141,998	3.443,71	582,54
11	Juni 1	141,707	76,850	4.206,42	7.971,68
12	Juni 2	130,333	77,098	2.834,03	7.927,47
13	Juli 1	120,960	58,277	3.929,11	11.633,06
14	Juli 2	114,081	60,578	2.862,59	11.142,07
15	Agustus 1	109,433	56,937	2.755,87	11.924,00
16	Agustus 2	106,244	51,231	3.026,35	13.202,61
17	September 1	103,853	55,860	2.303,35	12.160,34
18	September 2	101,967	58,611	1.879,69	11.561,14
19	Oktober 1	100,240	50,699	2.454,33	13.325,30
20	Oktober 2	98,506	46,106	2.745,73	14.406,61
21	November 1	96,773	151,331	2.976,57	219,12
22	November 2	99,240	131,284	1.026,79	1.214,55
23	Desember 1	209,607	307,804	9.642,80	20.070,50
24	Desember 2	202,269	267,469	4.251,06	10.268,75
Rata-rata		177,50	166,13	4.362,84	16.023,67
Jumlah		4.259,93	3.987,22	104.708,21	384.568,19

Perhitungan nilai R^2 pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 5.17 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})(Q_{s,i}-Q_{s.avr})}{[\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})^2 \Sigma_i \,((Q_{s.i}-Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

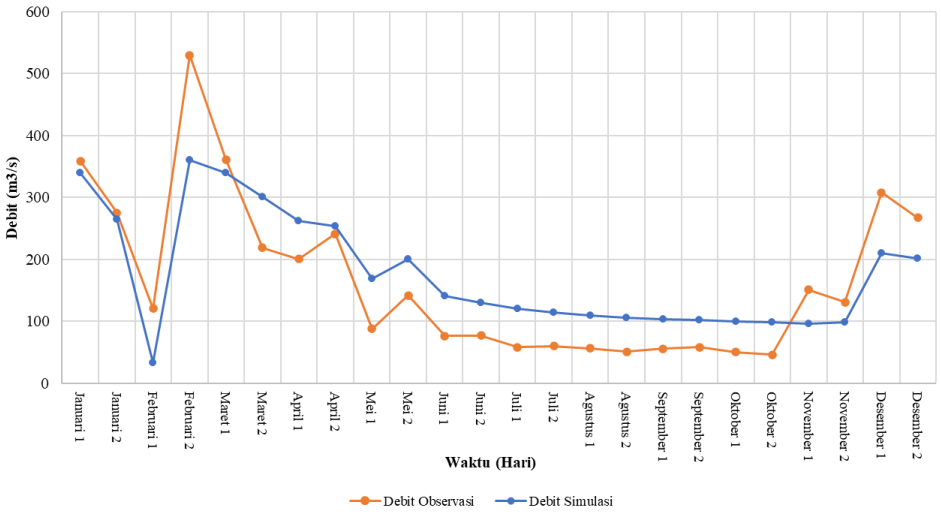
$$= \left(\frac{242.235,81}{243.354,96}\right)^2$$

$$= 0,991$$

Tabel 5. 17 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2018

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari 1	339,907	358,888	31.305,05	31305,05
2	Januari 2	264,100	275,449	9.466,99	9466,99
3	Februari 1	33,200	120,669	6.560,49	6560,49
4	Februari 2	360,692	529,438	66.555,65	66555,65
5	Maret 1	339,673	361,267	31.645,97	31645,97
6	Maret 2	300,913	218,833	6.503,82	6503,82
7	April 1	262,807	200,651	2.944,61	2944,61
8	April 2	253,540	241,592	5.738,03	5738,03
9	Mei 1	169,200	88,297	645,80	645,80
10	Mei 2	200,681	141,998	559,58	-559,58
11	Juni 1	141,707	76,850	3.195,51	3195,51
12	Juni 2	130,333	77,098	4.199,27	4199,27
13	Juli 1	120,960	58,277	6.097,88	6097,88
14	Juli 2	114,081	60,578	6.693,91	6693,91
15	Agustus 1	109,433	56,937	7.432,35	7432,35
16	Agustus 2	106,244	51,231	8.187,17	8187,17
17	September 1	103,853	55,860	8.120,97	8120,97
18	September 2	101,967	58,611	8.121,22	8121,22
19	Oktober 1	100,240	50,699	8.918,17	8918,17
20	Oktober 2	98,506	46,106	9.481,06	9481,06
21	November 1	96,773	151,331	1.194,93	1194,93
22	November 2	99,240	131,284	2.727,29	2727,29
23	Desember 1	209,607	307,804	4.549,00	4549,00
24	Desember 2	202,269	267,469	2.510,25	2510,25
Rata-rata		177,50	166,13	10.139,79	10.093,16
Jumlah		4.259,93	3.987,22	243.354,96	242.235,81

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit 15 harian tahun 2018 didapatkan sebesar 0,728 dan 0,991. Nilai statistik NSE dan R^2 menunjukan hasil yang "sangat baik" karena lebih dari 0,75. Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi 15 harian pada tahun 2018 dapat dilihat pada Gambar 5.14 berikut.



Gambar 5. 14 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2018

5. Validasi data debit 15 harian tahun 2019

Perhitungan nilai NSE pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 5.18 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{100.474{,}05}{391.366{,}14}\right)$$

$$= 0{,}743$$

Tabel 5. 18 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2019

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari 1	229,247	218,744	110,30	4.493,78
2	Januari 2	272,956	431,896	25.261,84	78.504,91
3	Februari 1	50,339	120,769	4.960,41	957,27
4	Februari 2	303,231	308,777	30,76	24.670,48
5	Maret 1	271,173	236,662	1.191,05	7.217,02
6	Maret 2	376,081	555,780	32.291,55	163.273,41
7	April 1	260,113	256,441	13,48	10.968,92
8	April 2	277,987	193,883	7.073,49	1.778,64
9	Mei 1	239,233	159,579	6.344,84	61,94
10	Mei 2	156,100	91,142	4.219,50	3.668,29
11	Juni 1	135,687	79,085	3.203,74	5.274,19
12	Juni 2	119,393	75,964	1.886,13	5.737,30
13	Juli 1	107,967	76,452	993,20	5.663,63
14	Juli 2	100,338	72,438	778,38	6.283,83
15	Agustus 1	95,467	65,831	878,28	7.374,99
16	Agustus 2	92,281	62,779	870,41	7.908,56
17	September 1	89,993	64,572	646,27	7.592,88
18	September 2	88,233	60,328	778,72	8.350,47
19	Oktober 1	86,700	22,326	4.144,00	16.739,85
20	Oktober 2	85,150	43,392	1.743,77	11.732,61
21	November 1	83,600	70,223	178,93	6.639,85
22	November 2	82,307	84,003	2,88	4.584,00
23	Desember 1	167,427	114,984	2.750,24	1.348,71
24	Desember 2	163,919	174,960	121,91	540,63
Rata-rata		163,96	151,71	4.186,42	16.306,92
Jumlah		3.934,92	3.641,01	100.474,05	391.366,14

Perhitungan nilai R^2 pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 5.19 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})(Q_{s,i}-Q_{s.avr})}{[\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})^2 \Sigma_i \,((Q_{s.i}-Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

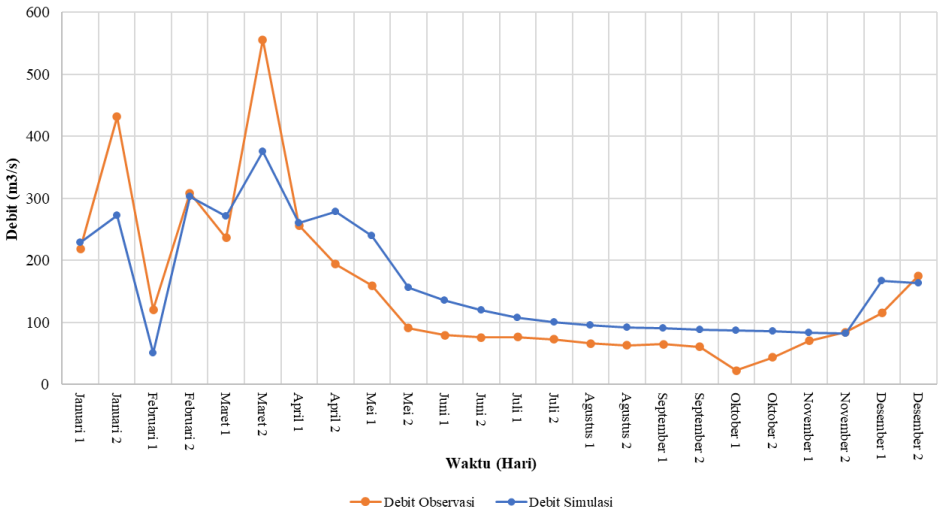
$$= \left(\frac{241.863{,}10}{242.119{,}78}\right)^2$$

$$= 0{,}998$$

Tabel 5. 19 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2019

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari 1	229,247	218,744	4.376,87	4376,87
2	Januari 2	272,956	431,896	30.540,75	30540,75
3	Februari 1	50,339	120,769	3.515,27	3515,27
4	Februari 2	303,231	308,777	21.875,81	21875,81
5	Maret 1	271,173	236,662	9.108,52	9108,52
6	Maret 2	376,081	555,780	85.714,06	85714,06
7	April 1	260,113	256,441	10.070,91	10070,91
8	April 2	277,987	193,883	4.809,16	4809,16
9	Mei 1	239,233	159,579	592,45	592,45
10	Mei 2	156,100	91,142	475,75	475,75
11	Juni 1	135,687	79,085	2.052,95	2052,95
12	Juni 2	119,393	75,964	3.375,32	3375,32
13	Juli 1	107,967	76,452	4.213,52	4213,52
14	Juli 2	100,338	72,438	5.043,00	5043,00
15	Agustus 1	95,467	65,831	5.881,63	5881,63
16	Agustus 2	92,281	62,779	6.373,96	6373,96
17	September 1	89,993	64,572	6.444,81	6444,81
18	September 2	88,233	60,328	6.919,52	6919,52
19	Oktober 1	86,700	22,326	9.995,46	9995,46
20	Oktober 2	85,150	43,392	8.535,94	8535,94
21	November 1	83,600	70,223	6.547,75	6547,75
22	November 2	82,307	84,003	5.528,02	5528,02
23	Desember 1	167,427	114,984	127,49	-127,49
24	Desember 2	163,919	174,960	0,84	-0,84
Rata-rata		163,96	151,71	10.088,32	10.077,63
Jumlah		3.934,92	3.641,01	242.119,78	241.863,10

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit 15 harian tahun 2019 didapatkan sebesar 0,743 dan 0,998. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "baik" karena diantara 0,65 dan 0,75. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi 15 harian pada tahun 2019 dapat dilihat pada Gambar 5.15 berikut.



Gambar 5. 15 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2019

5.7.3 Validasi untuk Data Debit Bulanan Sungai Serayu

1. Validasi data debit bulanan tahun 2015

Perhitungan nilai NSE pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 5.20 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{30.656{,}19}{44.022{,}34}\right)$$

$$= 0{,}304$$

Tabel 5. 20 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2015

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari	82,481	116,536	1.159,75	2.833,39
2	Februari	105,643	91,310	205,44	784,19
3	Maret	212,468	125,134	7.627,20	3.822,66
4	April	200,147	132,816	4.533,40	4.831,62
5	Mei	105,110	48,397	3.216,30	222,28
6	Juni	59,263	12,766	2.162,03	2.554,35
7	Juli	31,987	6,219	663,99	3.258,95
8	Agustus	24,335	6,206	328,66	3.260,38
9	September	22,560	4,832	314,29	3.419,27
10	Oktober	22,629	3,653	360,08	3.558,48
11	November	119,860	28,936	8.267,15	1.181,30
12	Desember	225,506	182,870	1.817,88	14.295,46
Rata-rata		101,00	63,31	2.554,68	3.668,53
Jumlah		1.211,99	759,67	30.656,19	44.022,34

Perhitungan nilai R^2 pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 5.21 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_{i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}}{[\Sigma_{i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2} \Sigma_{i\,((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2}]^{0.5}}\right)^2$$

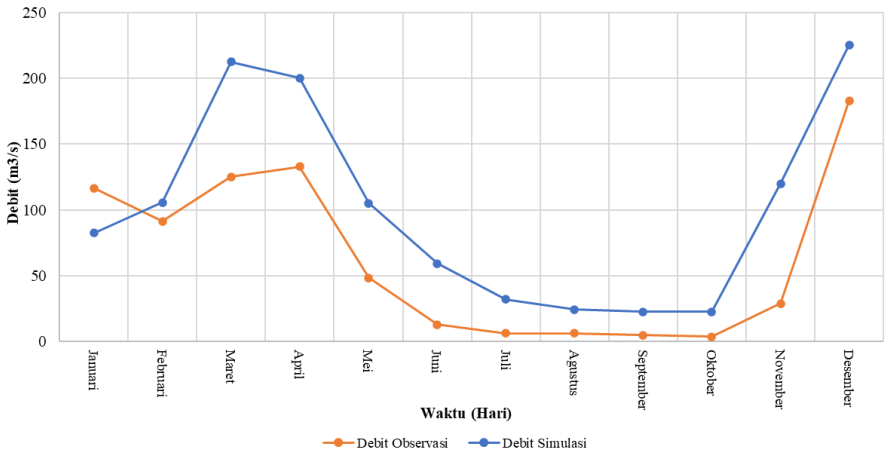
$$= \left(\frac{46.793{,}14}{50.183{,}67}\right)^2$$

$$= 0{,}869$$

Tabel 5. 21 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2015

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari	82,481	116,536	985,73	-985,73
2	Februari	105,643	91,310	130,04	130,04
3	Maret	212,468	125,134	6.891,85	6891,85
4	April	200,147	132,816	6.891,74	6891,74
5	Mei	105,110	48,397	61,28	-61,28
6	Juni	59,263	12,766	2.109,35	2109,35
7	Juli	31,987	6,219	3.939,70	3939,70
8	Agustus	24,335	6,206	4.377,47	4377,47
9	September	22,560	4,832	4.586,69	4586,69
10	Oktober	22,629	3,653	4.675,01	4675,01
11	November	119,860	28,936	648,25	-648,25
12	Desember	225,506	182,870	14.886,55	14886,55
Rata-rata		101,00	63,31	4.181,97	3.899,43
Jumlah		1.211,99	759,67	50.183,67	46.793,14

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit bulanan tahun 2015 didapatkan sebesar 0,304 dan 0,869. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "tidak memuaskan" karena kurang dari 0,5. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi bulanan pada tahun 2015 dapat dilihat pada Gambar 5.16 berikut.



Gambar 5. 16 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2015

2. Validasi data debit bulanan tahun 2016

Perhitungan nilai NSE pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2016 dapat dilihat pada Tabel 5.22 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{71.227,35}{148.139,46}\right)$$

$$= 0,519$$

Tabel 5. 22 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2016

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m3/s)
1	Januari	189,277	139,431	2.484,71	14.737,81
2	Februari	200,507	232,974	1.054,13	775,94
3	Maret	230,381	295,965	4.301,31	1.234,47
4	April	253,823	249,919	15,24	119,05
5	Mei	262,039	264,138	4,41	10,94
6	Juni	227,373	234,991	58,03	667,65
7	Juli	178,016	134,258	1.914,79	16.020,52
8	Agustus	151,665	100,253	2.643,16	25.785,01
9	September	201,573	252,131	2.556,08	75,67
10	Oktober	240,390	300,627	3.628,40	1.583,77
11	November	334,933	515,913	32.753,72	65.067,47
12	Desember	268,600	409,360	19.813,37	22.061,16
Rata-rata		228,21	260,83	5.935,61	12.344,95
Jumlah		2.738,58	3.129,96	71.227,35	148.139,46

Perhitungan nilai R^2 pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2016 dapat dilihat pada Tabel 5.23 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i ((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

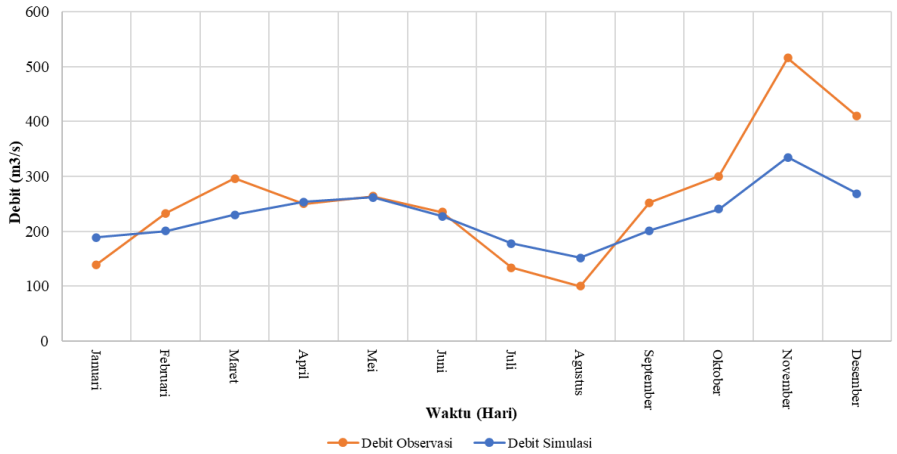
$$= \left(\frac{58.011,92}{58.570,74}\right)^2$$

$$= 0,981$$

Tabel 5. 23 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2016

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m3/s)	Debit Observasi Qo (m3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari	189,277	139,431	4.726,98	4726,98
2	Februari	200,507	232,974	771,82	771,82
3	Maret	230,381	295,965	76,10	76,10
4	April	253,823	249,919	279,41	-279,41
5	Mei	262,039	264,138	111,90	111,90
6	Juni	227,373	234,991	21,74	21,74
7	Juli	178,016	134,258	6.353,76	6353,76
8	Agustus	151,665	100,253	12.292,23	12292,23
9	September	201,573	252,131	231,75	231,75
10	Oktober	240,390	300,627	484,54	484,54
11	November	334,933	515,913	27.222,10	27222,10
12	Desember	268,600	409,360	5.998,41	5998,41
Rata-rata		228,21	260,83	4.880,90	4.834,33
Jumlah		2.738,58	3.129,96	58.570,74	58.011,92

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit bulanan tahun 2016 didapatkan sebesar 0,519 dan 0,981. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "memuaskan" karena diantara 0,50 dan 0,65. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi bulanan pada tahun 2016 dapat dilihat pada Gambar 5.18 berikut.



Gambar 5. 17 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2016

3. Validasi data debit bulanan tahun 2017

Perhitungan nilai NSE pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 5.24 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{68.836,16}{206.645,37}\right)$$

$$= 0,667$$

Tabel 5. 24 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2017

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari	300,723	370,318	4.843,50	17.459,12
2	Februari	289,629	437,616	21.900,18	39.772,65
3	Maret	276,516	301,569	627,67	4.017,61
4	April	268,507	284,074	242,35	2.105,83
5	Mei	180,355	151,494	832,95	7.515,31
6	Juni	181,257	132,668	2.360,81	11.133,71
7	Juli	127,590	68,096	3.539,56	28.930,17
8	Agustus	113,132	61,227	2.694,17	31.314,13
9	September	109,780	68,862	1.674,26	28.670,13
10	Oktober	189,197	256,772	4.566,45	345,49
11	November	234,743	316,161	6.628,86	6.080,31
12	Desember	271,790	409,360	18.925,41	29.300,92
Rata-rata		211,93	238,18	5.736,35	17.220,45
Jumlah		2.543,22	2.858,22	68.836,16	206.645,37

Perhitungan nilai R^2 pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 5.25 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i ((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

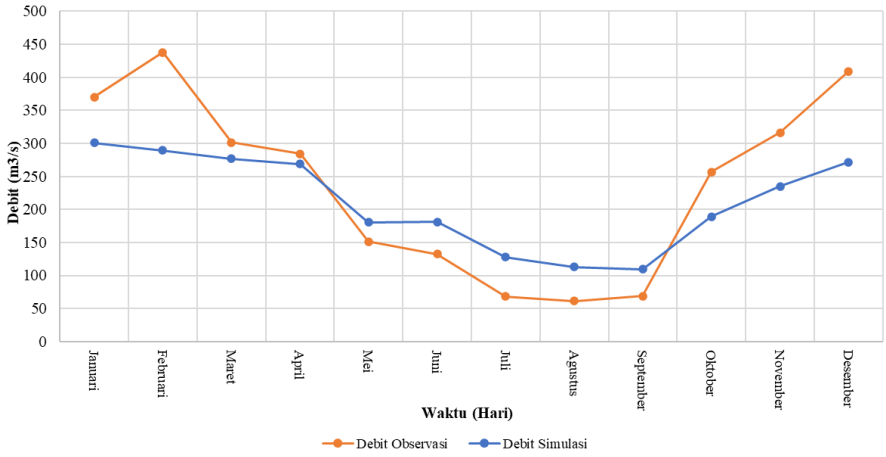
$$= \left(\frac{100.619,28}{101.464,57}\right)^2$$

$$= 0,983$$

Tabel 5. 25 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2017

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari	300,723	370,318	11.731,78	11731,78
2	Februari	289,629	437,616	15.494,52	15494,52
3	Maret	276,516	301,569	4.093,46	4093,46
4	April	268,507	284,074	2.596,04	2596,04
5	Mei	180,355	151,494	2.737,70	2737,70
6	Juni	181,257	132,668	3.237,05	3237,05
7	Juli	127,590	68,096	14.346,06	14346,06
8	Agustus	113,132	61,227	17.483,91	17483,91
9	September	109,780	68,862	17.297,12	17297,12
10	Oktober	189,197	256,772	422,64	-422,64
11	November	234,743	316,161	1.778,52	1778,52
12	Desember	271,790	409,360	10.245,76	10245,76
Rata-rata		211,93	238,18	8.455,38	8.384,94
Jumlah		2.543,22	2.858,22	101.464,57	100.619,28

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit bulanan tahun 2017 didapatkan sebesar 0,667 dan 0,983. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "baik" karena diantara 0,65 dan 0,75. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi bulanan pada tahun 2017 dapat dilihat pada Gambar 5.18 berikut.



Gambar 5. 18 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2017

4. Validasi data debit bulanan tahun 2018

Perhitungan nilai NSE pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 5.26 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{50.899{,}08}{212.765{,}69}\right)$$

$$= 0{,}761$$

Tabel 5. 26 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2018

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari	300,781	315,822	226,25	18.767,36
2	Februari	337,518	480,942	20.570,44	91.272,56
3	Maret	319,668	287,752	1.018,58	11.864,46
4	April	258,173	221,121	1.372,86	1.788,68
5	Mei	185,448	116,014	4.821,15	3.945,65
6	Juni	136,020	76,974	3.486,46	10.374,36
7	Juli	117,410	59,465	3.357,61	14.247,66
8	Agustus	107,787	53,992	2.893,89	15.584,07
9	September	102,910	57,236	2.086,14	14.784,77
10	Oktober	99,345	48,329	2.602,69	17.030,20
11	November	98,007	141,307	1.874,96	1.407,82
12	Desember	205,819	286,986	6.588,04	11.698,09
Rata-rata		189,07	178,83	4.241,59	17.730,47
Jumlah		2.268,89	2.145,94	50.899,08	212.765,69

Perhitungan nilai R^2 pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 5.27 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i ((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

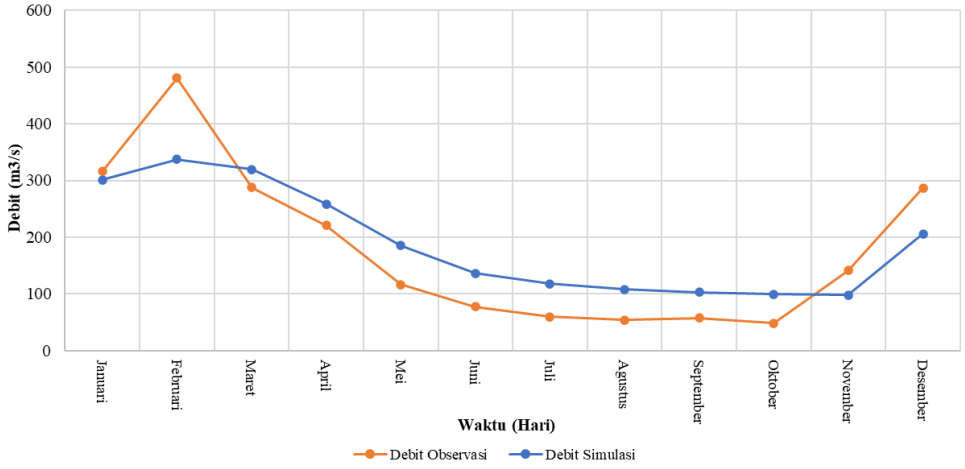
$$= \left(\frac{129.045{,}01}{129.045{,}01}\right)^2$$

$$= 1{,}0$$

Tabel 5. 27 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2018

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari	300,781	315,822	15.303,16	15303,16
2	Februari	337,518	480,942	44.846,94	44846,94
3	Maret	319,668	287,752	14.224,83	14224,83
4	April	258,173	221,121	2.922,41	2922,41
5	Mei	185,448	116,014	227,73	227,73
6	Juni	136,020	76,974	5.403,78	5403,78
7	Juli	117,410	59,465	8.554,09	8554,09
8	Agustus	107,787	53,992	10.147,53	10147,53
9	September	102,910	57,236	10.476,89	10476,89
10	Oktober	99,345	48,329	11.709,57	11709,57
11	November	98,007	141,307	3.416,92	3416,92
12	Desember	205,819	286,986	1.811,16	1811,16
Rata-rata		189,07	178,83	10.753,75	10.753,75
Jumlah		2.268,89	2.145,94	129.045,01	129.045,01

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit bulanan tahun 2018 didapatkan sebesar 0,761 dan 1. Nilai statistik NSE dan R^2 mendapatkan hasil yang lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi bulanan pada tahun 2018 dapat dilihat pada Gambar 5.19 berikut.



Gambar 5. 19 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2018

5. Validasi data debit bulanan tahun 2019

Perhitungan nilai NSE pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 5.28 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{27.087,32}{172.843,12}\right)$$

$$= 0,843$$

Tabel 5. 28 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2019

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari	251,806	328,758	5.921,56	28.161,10
2	Februari	307,050	316,939	97,80	24.334,08
3	Maret	325,319	401,368	5.783,37	57.802,93
4	April	269,050	225,162	1.926,16	4.123,76
5	Mei	196,326	124,257	5.193,95	1.346,06
6	Juni	127,540	77,524	2.501,56	6.959,06
7	Juli	104,029	74,380	879,06	7.493,55
8	Agustus	93,823	64,256	874,21	9.348,93
9	September	89,113	62,450	710,95	9.701,41
10	Oktober	85,900	33,199	2.777,44	16.319,26
11	November	82,953	77,113	34,10	7.027,80
12	Desember	165,616	145,939	387,17	225,18
Rata-rata		174,88	160,95	2.257,28	14.403,59
Jumlah		2.098,53	1.931,35	27.087,32	172.843,12

Perhitungan nilai R^2 pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 5.29 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i ((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

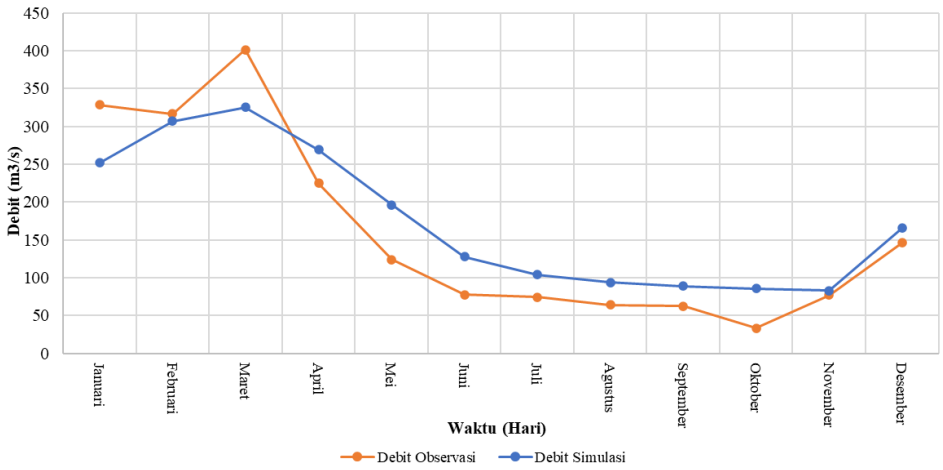
$$= \left(\frac{120.536,17}{122.110,02}\right)^2$$

$$= 0,974$$

Tabel 5. 29 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2019

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari	251,806	328,758	12.909,71	12909,71
2	Februari	307,050	316,939	20.618,15	20618,15
3	Maret	325,319	401,368	36.169,67	36169,67
4	April	269,050	225,162	6.047,45	6047,45
5	Mei	196,326	124,257	786,92	-786,92
6	Juni	127,540	77,524	3.948,91	3948,91
7	Juli	104,029	74,380	6.132,99	6132,99
8	Agustus	93,823	64,256	7.837,16	7837,16
9	September	89,113	62,450	8.447,37	8447,37
10	Oktober	85,900	33,199	11.366,55	11366,55
11	November	82,953	77,113	7.706,16	7706,16
12	Desember	165,616	145,939	138,97	138,97
Rata-rata		174,88	160,95	10.175,83	10.044,68
Jumlah		2.098,53	1.931,35	122.110,02	120.536,17

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit bulanan tahun 2019 didapatkan sebesar 0,843 dan 0,974. Nilai statistik NSE dan R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi bulanan pada tahun 2018 dapat dilihat pada Gambar 5.20 berikut.



Gambar 5. 20 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2019

5.7.4 Validasi Satu Deret Waktu Pemodelan Debit Sungai Serayu

Perhitungan nilai NSE dan R^2 pada satu deret waktu pemodelan debit Sungai Serayu adalah sebagai berikut.

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{22.267.915,84}{52.745.188,22}\right)$$

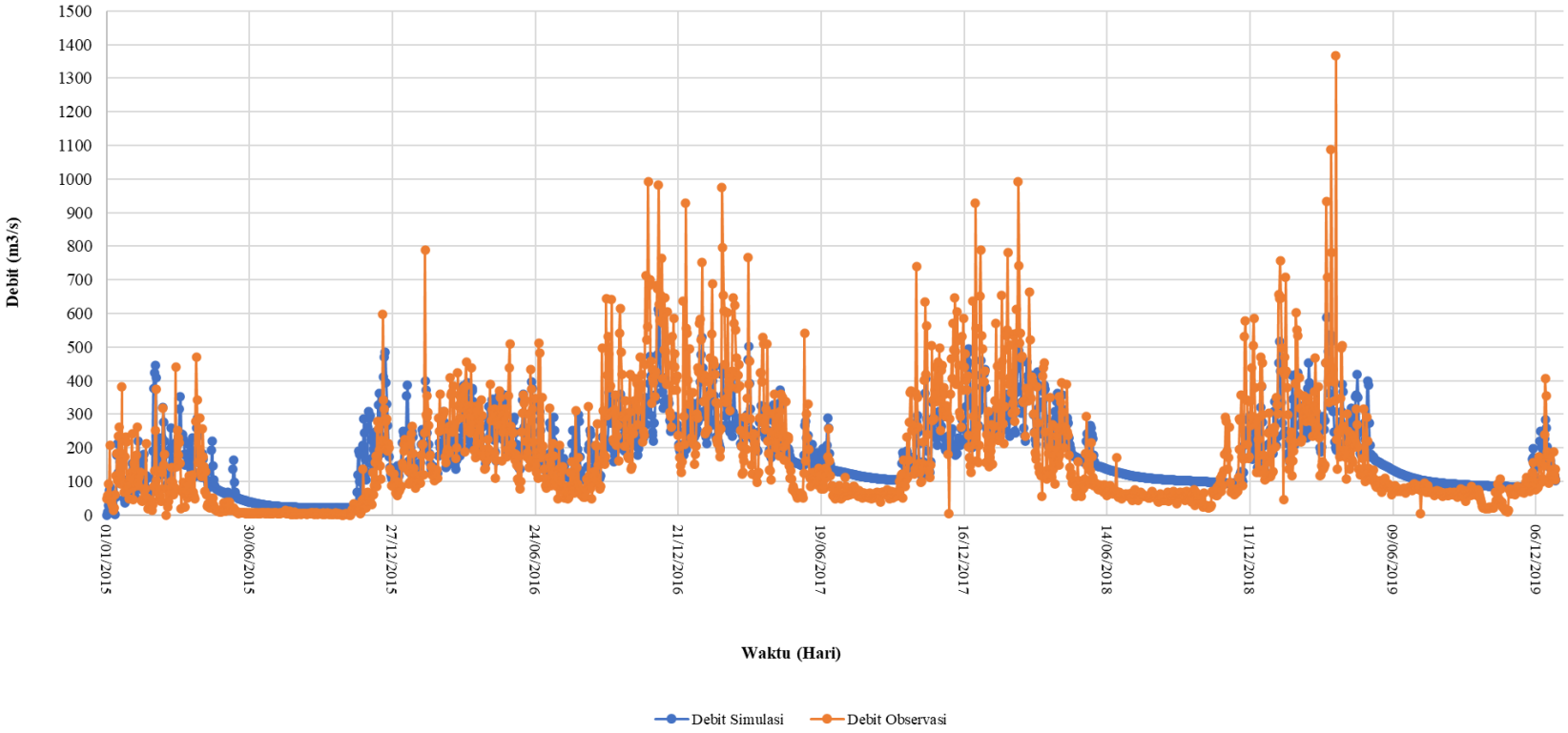
$$= 0,578$$

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i \, (Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i \, (Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i \, ((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{24.981.207,93}{26.252.578,93}\right)^2$$

$$= 0,952$$

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit bulanan satu deret waktu pemodelan didapatkan sebesar 0,578 dan 0,952. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "memuaskan" karena di antara 0,5 dan 0,65. Sedangkan nilai R^2 mendapatkan hasil yang lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi satu deret waktu pemodelan dapat dilihat pada Gambar 5.21 berikut.



Gambar 5. 21 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Satu Deret Waktu Pemodelan DAS Serayu

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Penelitian analisis ketersediaan air Sungai Serayu dengan menggunakan model *Soil Moisture Accounting* (SMA) program HEC-HMS pada *outlet* Serayu Banyumas. Proses validasi hasil pemodelan dibagi menjadi 3 bagian yaitu validasi debit harian, validasi debit 15 harian, dan validasi debit bulanan. Berdasarkan hasil yang didapatkan dan dijelaskan pada bab sebelumnya, didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil validasi debit harian Sungai Serayu pada *outlet* Serayu Banyumas tahun 2015-2019 didapatkan nilai statistik indeks NSE sebesar 0,176; 0,42; 0,457; 0,615; 0,580. Hasil NSE menunjukan performa pemodelan pada tahun 2015-2017 "tidak memuaskan" dan performa pemodelan yang"memuaskan" pada tahun 2018-2019. Validasi dengan nilai statistik R^2 menunjukan hasil sebesar 0,853; 0,793; 0,863; 0,890; 0,951 menunjukan hasil pemodelan yang "sangat baik". Dapat disimpulkan bahwa pemodelan debit harian Sungai Serayu pada *outlet* Serayu Banyumas tahun 2015-2017 tidak memuaskan, sedangkan tahun 2018-2019 sudah memuaskan dan dapat merepresentasikan keadaan asli yang terjadi di sungai.
2. Hasil validasi debit 15 harian Sungai Serayu pada *outlet* Serayu Banyumas tahun 2015-2019 didapatkan nilai statistik indeks NSE 0,192; 0,559; 0,593; 0,728; 0,743. Hasil NSE menunjukan performa pemodelan pada tahun 2015 "tidak memuaskan", performa "memuaskan" pada tahun 2016-2017 dan performa "baik" pada tahun 2018-2019. Validasi dengan statistik R^2 menunjukan hasil sebesar 0,920; 0,973; 1,0; 0,991; 0,998 menunjukan hasil pemodelan yang "sangat baik". Dapat disimpulkan bahwa pemodelan debit 15 harian Sungai Serayu pada *outlet* Serayu Banyumas tahun 2015 tidak

memuaskan, tahun 2016-2019 sudah memuaskan dan dapat merepresentasikan keadaan asli yang terjadi di sungai.

3. Hasil validasi debit bulanan Sungai Serayu pada *outlet* Serayu Banyumas tahun 2015-2019 didapatkan nilai statistik indeks NSE 0,304; 0,519; 0,667; 0,761; 0,843. Hasil NSE menunjukan performa pemodelan pada tahun 2015 "tidak memuaskan", performa "memuaskan" pada tahun 2016 dan performa "sangat baik" pada tahun 2017-2019. Validasi dengan nilai statistik R^2 menunjukan hasil sebesar 0,869; 0,981; 0,983; 1,0; 0,974 menunjukan hasil pemodelan yang "sangat baik". Dapat disimpulkan bahwa pemodelan debit bulanan Sungai Serayu pada *outlet* Serayu Banyumas tahun 2015 tidak memuaskan, sedangkan tahun 2016-2019 sudah memuaskan dan dapat merepresentaskan keadaan asli yang terjadi di sungai.
4. Hasil validasi pemodelan DAS Serayu pada HEC-HMS terhadap debit harian, debit 15 harian, dan debit bulanan Sungai Serayu pada *outlet* Serayu Banyumas dapat disimpulkan bahwa performa pemodelan sudah dapat merepresentasikan keadaaan asli yang terjadi di sungai.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil dari kesimpulan penelitian ini, maka terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk penelitian kedepannya yaitu sebagai berikut.

1. Perlu pengolahan data tata guna lahan, seperti klasifikasi vegetasi dan klasifikasi wilayah pemukiman yang lebih detail agar pemodelan dapat lebih maksimal.
2. Perlu menggunakan periode simulasi yang lebih panjang agar pemodelan mendapatkan hasil yang lebih optimal.
3. Perlu menggunakan stasiun hujan yang lebih banyak agar pemodelan mendapatkan hasil yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2017. *Kabupaten Banyumas Dalam Angka*. BPS Banyumas. Banyumas.

Ariska, G. A. 2020. *Analisis Hidrologi Model Soil Moisture Accounting Menggunakan Program HEC-HMS (Studi Kasus : DAS Rokan AWLR Pasir Pangaraian)*. Jurnal Saintis. (doi: 10.25299/saintis.2020.vol20(01).4753)

Arsyad, S. 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB (IPB Press). Bandung

Astrini, R. dan Oswald, P. 2012. *Modul Pelatihan Quantum GIS Tingkat Dasar*. Mataram

Dhar, S. 2006. *Agricultural Water demand Modeling using HEC HMS Soil Moisture Accounting for Ajay River basin, India*. Indian Institute of Technology Delhi. New Delhi.

Gebre, S. L. 2015. *Application of the HEC-HMS Model for Runoff Simulation of Upper Blue Nile River Basin.* Journal of Waste Water Treatment & Analysis. (doi: 10.4172/2157-7587.1000199)

Han, D. 2010. *Concise Hydrology*. Bookboon

Gunawan, G. 2011. *Deliniasi DAS Berbasis Sistem Informasi Geografis Dalam Rangka Mendukung Pengelolaan DAS Terpadu (Studi Kasus: DAS Manjuto Provinsi Bengkulu-Indonesia)*. Inersia: Jurnal Teknik Sipil, 3(1), 7-15.

Ismael, O. 2017. *Hec-Hms Model for Runoff Simulation in Ruiru Reservoir Watershed*. American Journal of Engineering Research (AJER).

Marhendi, T. 2019. *Prediksi Peningkatan Debit Puncak Sungai Serayu Berdasarkan Perubahan Penggunaan LahanPrediksi Peningkatan Debit Puncak Sungai Serayu Berdasarkan Perubahan Penggunaan Lahan*. Jurnal Riset Sains dan Teknologi (JRST). (doi: 10.30595/jrst.v3i1.3048.)

Munyaneza, O. 2014. *Assessment of surface water resources availability using catchment modelling and the results of tracer studies in the mesoscale Migina Catchment, Rwanda*. Hydrology and Earth System Sciences. (doi: 10.5194/hess-18-5289-2014)

Ouédraogo, dkk. 2018. *Continuous Modeling of the Mkurumudzi River Catchment in Kenya Using the HEC-HMS Conceptual Model: Calibration, Validation, Model Performance Evaluation and Sensitivity Analysis*. Hydrology. (doi:10.3390/hydrology5030044)

Triatmodjo, B. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset Yogyakarta. Yogyakarta

US Army Corps of Engineers. 2000. *Hydrologic Modeling System HEC-HMS Technical Reference Manual*. USACE. Davis

Wahyunto, dkk. 2001. *Studi Perubahan Lahan di Sub DAS Citarik, Jawa Barat dan DAS Kaligarang Jawa Tengah*. Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah. Bogor

Wilson, E. M.. 1990. *Hidrologi Teknik*. Terjemahan oleh MM Purbohadiwidjoyo. 1993. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung

LAMPIRAN

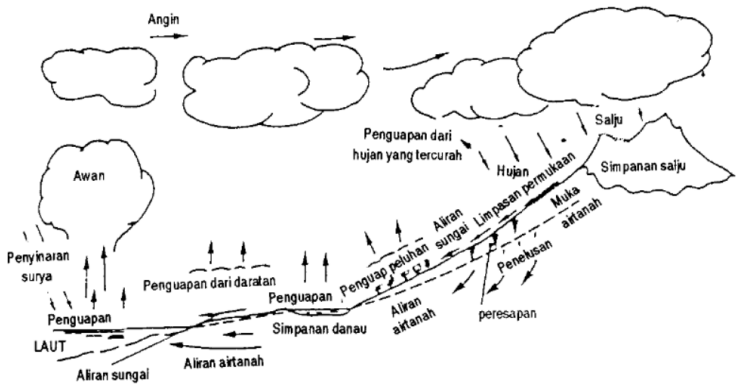
BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Hidrologi

Hidrologi merupakan cabang ilmu dan disiplin ilmu teknik yang mempelajari tentang peristiwa, persebaran, pergerakan, dan sifat air di bumi (Han, D., 2010). Serta Wilson (1993) menjelaskan dalam bukunya bahwa ilmu hidrologi mempelajari berbagai kelengasan yang ada, serta perubahan wujud zat padat, cair dan gas baik di udara maupun pada lapisan permukaan. Ilmu hidrologi ini pun mencakup lautan sebagai sumbernya dan kumpulan semua air yang berada di bumi ini.

3.1.1 Siklus Hidrologi

Pergerakan air atau siklus hidrologi diartikan oleh Han (2010) sebagai pergerakan air secara kontinu pada atas dan bawah permukaan bumi. Wilson (1993) menjelaskan bahwa siklus hidrologi adalah gerakan air yang berdaur atau berulang dari lautan ke atmosfer. Siklus hidrologi yang terjadi tidak sederhana dapat dijelaskan lebih mudah dengan menggambarkan proses-proses penting yang perlu diketahui dengan Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3. 1 Siklus Hidrologi

(Sumber: Wilson, 1993)

Penyinaran matahari membuat terjadinya proses penguapan air di permukaan bumi ke atmosfer yang kemudian mengalami kondensasi menjadi awan. Awan yang bergerak oleh angin, kemudian mengalami pencurahan berupa hujan, salju atau butiran es di atas daratan. Air hujan yang jatuh akan mengalir ke laut sedangkan salju dan es di daratan menjadi simpanan sementara. Terdapat air hujan yang tertahan oleh tumbuhan dan kemudian menguap ke udara dan ada sedikit yang meresap ke dalam tanah. Air hujan yang meresap ke dalam tanah akan ada yang menuju ke dalam jalur tanah dan mengalir perlahan melalui akuifer ke sungai atau laut. Air yang menyerap juga memberi makanan dan kehidupan bagi tumbuhan di perukaan. Untuk air yang tertinggal di permukaan ada yang Sebagian menguap kembali menjadi uap, namun sebgai besar akan melimpas ke sungai.

3.1.2 Curah Hujan

Salah satu proses dalam siklus hidrologi adalah presipitasi. Presipitasi adalah proses terjatuhnya uap air pada atmosfer ke permukaan bumi. Presipitasi dapat berupa hujan, salju, hujan es, kabut, dll. Hujan adalah salah satu jenis presipitasi vertikal yang merupakan uap air di atmosfer yang terkondensasi menjadi air yang jatuh dalam bentuk tetesan. Istilah hujan atau presipitasi diartikan juga sebagai curah hujan yang menyatakan kedalam air yang diakumulasi di atas permukaan bumi.

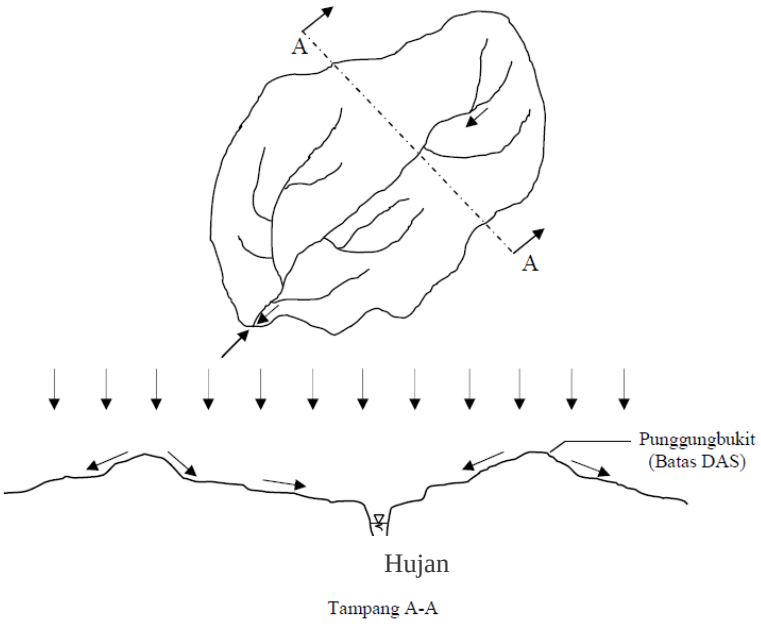
Menurut Triatmodjo (2008), data curah hujan dan data debit merupakan data yang paling penting dalam analisis hidrologi. Data curah hujan didapatkan dari pengukuran secara langsung pada waktu yang sama menggunakan alat penakar hujan di beberapa titik yang mewakili suatu luasan daerah. Terdapat tiga metode untuk menentukan data curah hujan,pada Daerah Aliran Satuan (DAS) yaitu metode aritmatik, metode *Isohyet,* dan metode poligon *Thiessen*. Pada penelitian ini penentuan data curah hujan akan menggunakan metode poligon *Thiessen.*

Metode poligon *Thiessen* merupakan metode yang memperhitungkan bobot atau daerah terpengaruh dari masing-masing stasiun hujan. Metode ini menganggap bahwa pada suatu luasan DAS terjadi hujan yang sama seperti pada stasiun hujan terdekatnya. Metode ini digunakan apabila data penyebaran stasiun hujan yang ditinjau tidak merata dan minimal data yang digunakan adalah tiga stasiun hujan.

3.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan ekosistem dari daur air yang daerahnya dibatasi oleh punggung-punggung gunung/penggunungan dimana air hujan yang jatuh akan mengalir menuju sungai utama pada suatu titik/stasiun yang ditinjau (Triadmodjo, 2014). Daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (UU No. 7 Tahun 2004). Sehingga, dalam penentuan batas DAS akan menggunakan peta topografi yang dilengkapi dengan garis-garis kontur.

Garis-garis kontur digunakan untuk menentukan arah aliran dari limpasan permukaan. Limpasan yang berasal dari titik tertinggi akan mengalir ke titik yang lebih rendah. Titik-titik tertinggi akan dihubungkan menjadi garis yang akan membentuk suatu daerah yang disebut DAS. Gambar 3.2 berikut adalah ilustrasi mengenai DAS.



Gambar 3. 2 Daerah Aliran Sungai

(Sumber: Triadmodjo, 2008)

Luas DAS dapat diperkirakan dengan mengukur daerah pada peta topografi. Luas DAS akan berpengaruh pada debit sungai. Semakin besar luas DAS maka semakin besar jumlah limpasan sehingga semakin besar pula debit sungai.

Setiap DAS memiliki bentuk dan karakteristik yang berbeda-beda. DAS terdiri dari sub DAS dan sub-sub DAS yang memiliki luas dan karakteristik yang berbeda. Karakteristik DAS merupakan gambaran spesifik suatu DAS dengan menggunakan parameter yang berhubungan dengan kondisi topgrafi, morfometri, tanah, geologi, vegetasi, hidrologi, tata guna lahan, dan manusia. Karakteristik DAS dapat digunakan sebagai dasar pengelolaan DAS.

3.3 Tata Guna Lahan

Salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan karakteristik DAS adalah tata guna lahan. Lahan merupakan segala macam hal yang berada di muka daratan termasuk gejala yang ada di bawah permukaan daratan, memiliki keterkaitan dengan pemanfaatannya untuk manusia. Tata guna lahan (*land use*) adalah upaya untuk perencanaan penggunan lahan pada suatu kawasan yang terdiri dari pembagian wilayah untuk fungsi tertentu seperti lahan pertanian, tahan terbangun, sawah, dll.

Penggambaran tata guna lahan dalam suatu kawasan menggunakan peta tata guna lahan. Peta tata guna lahan akan menggambarkan sebaran klasifikasi tanah dari permukaan bumi. Peta ini akan menggambarkan pembagian suatu klasifikasi tanah dengan garis-gari batas berupa poligon-poligon.

Salah satu jenis peta tata guna lahan adalah peta lahan poligon kelas areal. Penyajian peta ini berupa bentuk vektor pada *Geographic Information System* (GIS). Peta ini akan menggunakan gradasi rona atau warna yang beberbeda untuk menyajikan perbedaan suatu peta.

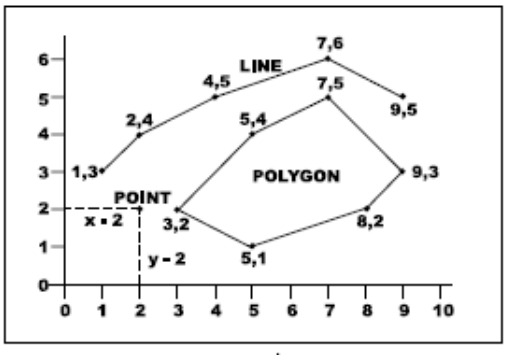
3.4 *Geographic Information System* (GIS)

Geographic Information System (GIS) atau dalam Bahasa Indonesia diartikan sebagai Sistem Informasi Geografis (SIG) yang diartikan oleh *United States Geological Survey* (USGS) adalah sistem komputer yang mampu melakukan penggambaran penyimpanan, analisis dan visualisasi informasi berreferensi geografis. GIS merupakan suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, sumber daya manusia dan data yang bekerja bersama secara efektif untu memasukan, menyimpang memperbaiki, memperbaharui, mengeola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis (Astrini, R. dan Oswald, P., 2012).

Data yang diolah dalam GIS terdiri dari data spasial dalam bentuk digital. Menurut Astrini, R. dan Oswald, P. (2010) data spasial adalah data yang berorientasi geografis yang memiliki sistem koordinat tertentu sebagai koordinat tertentu sebagai dasar referensinya. Data spasial memiliki dua bagian penting yaitu informasi lokasi (spasial) dan informasi deskriptif (atribut). Informasi lokasi atau informasi spasial berkaitan dengan lokasi keruangan yang umumnya berupa peta. Sedangkan informasi deskriptif (atribut) merupakan data tabel yang berfungsi menjelaskan keberadaan berbagai objek.

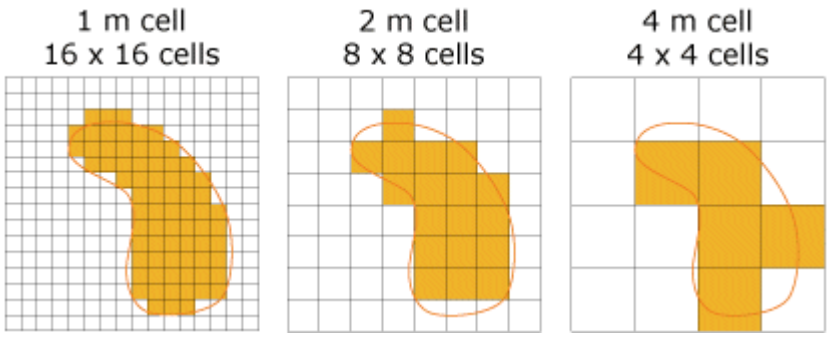
Data spasial memiliki dua tipe format atau model geografis yaitu model data vektor dan model data raster. Data vektor adalah data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis atau area (*polygon)* (Barus dan Wiradisastra, dikutip dalam Gunawan, G., 2011). Kelebihan dari format data vektor adalah ketepatan dalam mereprentasikan fitur titik, batasan dan garis lurus. Hal itu sangat beruguna untuk analisa yang membutuhkan ketepatan posisi, misalnya pada basis data batas-batas kadaster. Data raster adalah data yang disimpan dalam bentuk kotak segi empat (*grid*)/sel sehingga terbentuk suatu ruangan yang teratur. Data raster memiliki keunggulan dalam merepresentasikan batas-batas yang berubah secara gradual, seperti jenis tanah, kelembapan tanah, vegetasi, suhu tanah, dsb. Dalam menggambarkan ukuran sebenarnya dibutuhkan resolusi pixel. Sehingga,

kelemahannya adalah data *file* raster akan besar apabila resolusi pixel yang dibutuhkan tinggi (Astrini dan Oswald, 2012)



Gambar 3. 3 Format Data Vektor

(Sumber: Astrini dan Oswald, 2010)



Gambar 3. 4 Format Data Raster

(Sumber: Astrini dan Oswald, 2010)

3.4.1 Digital Elevation Model (DEM)

Data spasial untuk GIS dapat diperoleh melalui *Digital Elevation Model* (DEM). DEM dapat diartikan sebagai penggambaran digital dari elevasi, topografi dan/atau batimetri. Kata "digital" pada DEM dimaksudkan sebagai pembuatan, distribusi dan analisis yang seringnya dibuat dalam format *soft-copy* atau elektonik. Kata "elevasi" pada DEM menggambarkan elevasi dari permukaan tanah tidak termasuk bangunan, vegetasi atau benda lain diatas permukaan tanah. Kata "model" menjelaskan dua pengertian, yaitu (i) DEM merupakan pemodelan berbasis piksel

dari permukaan bumi, dimana setiap piksel mewakili nilai ketinggian; dan (ii) pemodelan dan analisis 3D topografi menggunakan DEM.

Penelitian ini akan menggunakan data spasial dari DEMNAS atau DEM Nasional. DEMNAS merupakan salah satu produk dari Badan Informasi Geospasial untuk melayani ketersediaan data elevasi di Indonesia. DEMNAS dibangun dari beberapa sumber data yaitu IFSAR (resolusi 5 m), TERRASAR-X (resolusi 5 m) dan ALOS PALSAR (resolusi 11,25 m), dengan menambahkan data Masspoint hasil stereo-plotting. Resolusi spasial DEMNAS adalah 0.27-arcsecond, dengan menggunakan datum vertikal EGM2008.

3.4.2 Citra Satelit Landsat

Citra satelit Landsat adalah citra satelit sumber daya yang diluncurkan oleh Amerika Serikat pada tahun 1972 nama ERTS (*Earth Resources Technology Satellite-1*). Kesuksesan program citra satelit landsat, kemudian dilakukan peluncuran satelit kedua dan dilakukan perubahan nama menjadi Landsat. Terdapat tiga generasi yang ditinjau berdasarkan sensornya, yaitu generasi pertama (Landsat 1, 2, dan 3), generasi kedua (Landsat 4 dan 5), dan generasi ketiga (Landsat 6 dan 7).

Citra satelit landsat menunjukan hasil gambaran permukaan bumi yang diambil dari luar angkasa dari ketinggian ± 818 km dari permukaan bumi. Hasil citra landsat banyak digunakan untuk pemetaan tanah, pemetaan lahan, pemetaan tutupan lahan, pemetaan geologi dan pemetaan suhu permukaan laut.

3.4.3 Klasifikasi Citra

Klasifikasi citra bertujuan untuk mendapatkan peta tematik yang berisi informasi suatu objek dalam bentuk simbol dan warna tertentu. Peta tematik dari klasifikasi citra dapat digunakan untuk mengetahui wilayah seperti sungai, hutan, pemukiman, perkebunan, dll. Terdapat dua metode untuk klasifikasi citra yaitu klasifikasi citra terbimbing (*Supervised Classification*) dan klasifikasi citra tak terbimbing (*Unsupervised Classification*).

1. Klasifikasi Citra Terbimbing (*Supervised Classification*)
   Klasifikasi citra terbimbing merupakan metode untuk mengkonversi data citra multispectral menjadi kelas-kelas unsur spasial dalam bentuk data tematik (Marini dalam Lukiawan dan Purwanto, 2019). Klasifikasi ini diawali dengan menetapkan *training area* pada peta citra oleh operator dan dilanjutkan dengan pengelompokan *training area* pada kelas lahan tertentu. *Training area* akan mempermudah komputer dalam mengidentifikasi *cluster* dari piksel yang mewakili kategori atau kelas yang sudah ditentukan.
2. Klasifikasi Citra Tak Terbimbing (*Unsupervised Classification*)
   Klasifikasi citra tak terbimbing adalah metode interpretasi objek citra tanpa menentukan sampel tutupan lahan. Klasifikasi ini diawai dengan menentukan jumlah kelas yang terdapat dalam citra. Kemuadian klasifikasi area akan dilakukan oleh program sesuai dengan jumlah kelas yang sudah ditentukan.

3.5 HEC-HMS

HEC-HMS atau *Hydraulic Engineering Center-Hydrologic Modelling System* merupakan *software* atau perangkat lunak yang dikembangkan oleh *Hydrologic Engineering Center US Army Corps of Engineer*. *Software* ini digunakan untuk menyimulasikan sistem hidrologi pada suatu DAS. HEC-HMS dapat melakukan analisis hidrologi seperti infiltrasi, hidrograf satuan, dan *routing*. Selain itu, HEC-HMS juga dapat melakukan analisis untuk simulasi berkelanjutan seperti evapotranspirasi, pencairan salju, dan *soil moisture accounting*.

HEC-HMS didesain untuk dapat diaplikasikan hingga pada area geografi yang luas dan masalah hidrologi yang bervariasi seperti analisis air DAS dengan pasokan besar dan hidrologi banjir untuk studi perkotaan kecil atau limpasan tangkapan alam. Pembuatan model pada HEC-HMS diperlukan untuk mendapatkan hasil simulasi yang akan digunakan sesuai dengan studi yang dilakukan. Hasil simulasi disimpan dalam HEC-DSS (*Data Storage System*) dan dapat digunakan langsung ataupun digabungkan dengan *software* lain yang digunakan dalam studi ketersediaan air, drainase perkotaan, desain pelimpah, sistem operasi hidrologi,

ramalan dampak urbanisasi, pengurangan kerusakan banjir, regulasi penanganan banjir dan sistem operasi.

Langkah pertama untuk melakukan simulasi pada HEC-HMS adalah pembuatan model. Terdapat beberapa komponen utama untuk membuat model pada HEC-HMS. Berikut adalah komponen utama dalam model HEC-HMS.

1. *Basin Model,* berisi elemen-elemen DAS, hubungan antar elemen dan parameter aliran.
2. *Meteorologic Model,* berisi pemilihan metode untuk presipitasi, temperature, evapotranspirasi, dll.
3. *Control Specifications,* berisi waktu mulai dan berakhirnya pemodelan.
4. *Time Series Data,* berisi data masukan seperti data hujan dan data debit.
5. *Paired Data,* berisi data pasangan seperti hidrograf satuan dan karakteristik tampungan waduk.

Model HEC-HMS menggunakan pendekatan dengan data hujan sebagai input air dalam DAS atau sub-DAS yang dianalisa. Simulasi hujan-aliran dilakukan setelah menyelesaikan pembuatan model. Terdapat beberapa komponen model yang dapat digunakan pada HEC-HMS dan metodenya dijelaskan dibawah dan Tabel 3.1.

1. *Precipitation model,* merupakan model masukan pada sistem DAS
2. *Loss model,* untuk menghitug volume *runoff* (hujan efektif)
3. *Direct runoff/Transform model,* untuk mentransformasikan dari hujan efektif menjadi aliran/limpasan permukaan
4. *Baseflow models,* untuk mengitung besarnya aliran dasar
5. *Routing model,* untuk melakukan analisis penulusuran aliran dari hulu ke hilir apabila pemodelan yang digunakan lebih dari satu sub-basin (*multi basin)*

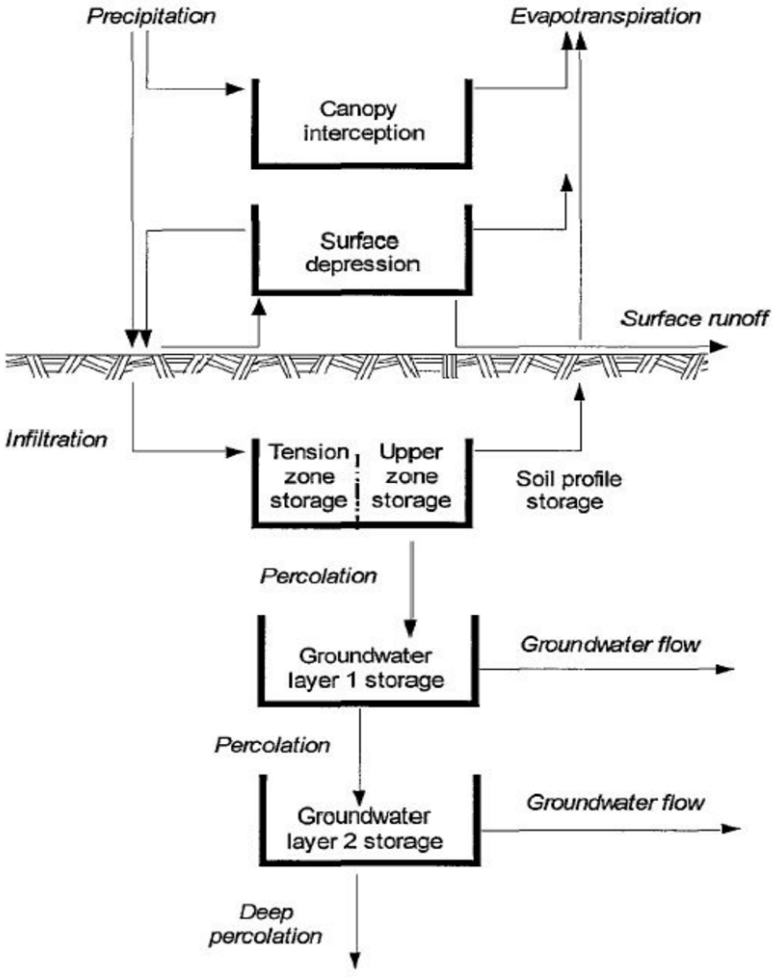
Tabel 3. 1 Simulasi Pemodelan dan Kalibrasi pada HEC-HMS

Model	Metode
Precipitation	*User hyetograph* *User gage weighting* *Inverse distance gage weights* *Gridded precipitation* *Frequency storm* *Standard project storm*
Loss/Volume runoff	*Initial and Constant rate* *SCS curve number (CN)* *Gridded SDS CN* *Green Ampt* *Deficit and constant rate* *Soil Moisture Accounting (SMA)* *Gridded SMA*
Direct runoff/Transform (interflow dan *overland flow)*	*User-specified unit hydrograph (UH)* *Clark's UH* *Snyder's UH* *SCS UH* *ModClark* *Kinematic wave*
Baseflow	*Constant monthly* *Exponential recession* *Linear reservoir*
Routing	*Kinematic wave* *Lag* *Modified Puls* *Muskingum* *Muskingum-Cunge Standard Section* *Muskingum-Cunge 8-point Section* *Confluence* *Bidurcation*

Sumber: *Technical Reference Manual HEC-HMS* (2000)

3.5.1 *Soil Moisture Accounting* (SMA)

Soil moisture accounting (SMA) adalah salah satu metode pada *loss model* program HEC-HMS. Metode ini menyimulasikan pergerakan aliran air dan penyimpanan air pada vegetasi, permukaan tanah, tanah lapisan atas dan dalam. Skema model *Soil Moisture Accounting* (SMA) dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3. 5 Konsep *Soil Moisture Accounting* pada HEC-HMS

(Sumber: *Technical Reference Manual HEC-HMS*, 2000)

Berdasarkan ilustrasi pada Gambar 3.5, lapisan kanopi (*canopy interception*) menggambarkan vegetasi pada DAS. Presipitasi yang terjadi tidak semuanya akan jatuh ke permukaan, namun ada yang tertahan pada lapisan kanopi seperti pada

daun-daun tanaman atau rumput. Nilai maksimum air hujan yang tertahan disebut *maximum canopy storage.*

Presipitasi yang tidak tertahan akan turun ke permukaan tanah dan mengalami infiltrasi. Presipitasi yang tidak terinfiltrasi oleh tanah akan menggenang pada permukaan tanah dan mengalami limpasan (*surface runoff*). Limpasan pada permukaan dapat mengelami proses evapotranspirasi selama mengalir.

Presipitasi yang terinflitrasi akan masuk ke lapisan di bawah permukaan tanah. Lapisan di bawah permukaan tanah yaitu *tension zone* dan *upper zone*. *Upper zone* adalah zona dimana air hanya mengisi rongga udara di dalam tanah dan air tidak dapat menyatu dengan material tanah sehingga dapat mengalami perkolasi. Pada *tension zone* adalah zona dimana air dapat menyatu dengan material tanah sehingga air hanya dapat mengalami evapotranspirasi dan tidak bisa mengalami perkolasi.

Air yang mengalami perkolasi pada lapisan *upper zone* akan masuk ke lapisan muka air tanah 1 (*groundwater layer 1 storage*). Air pada lapisan muka air tanah 1 dapat mengalir menjadi aliran air tanah. Ketika kapasitas pada air pada lapisan muka air tanah 1 sudah maksimum maka air akan mengalami perkolasi ke lapisan muka air tanah 2 (*groundwater layer 2 storage*). Proses pada *groundwater layer 2 storage.* akan mengalami proses yang sama seperti pada *groundwater layer 1 storage.*

3.6 Kalibrasi Model

Kalibrasi model dilakukan untuk menyesuaikan nilai parameter yang digunakan sampai hasil pemodelan cocok dengan data observasi. Kalibrasi pada program HEC-HMS diukur dengan indeks kesesuaian/parameter statistik. Kalibrasi ini akan dilakukan untuk semua parameter pada tiap model yaitu model kanopi (*canopy*), model permukaan *(surface*), model *soil moisture accounting (loss)*, model transformasi (*transform)*, dan model *baseflow*.

3.7 Parameter Statistik

Validasi untuk pemodelan HEC-HMS menggunakan perbandingan debit aliran observasi dan debit aliran sungai pemodelan. Parameter statistik yang digunakan untuk validasi hasil pemodelan adalah *Nash-Sutcliffe Efficiency* (NSE) dan koefisien determinasi (R^2). *Nash-Sutcliffe Efficiency* (NSE) adalah model statistik untuk menunjukan keakuratan pemodelan. Koefisien determinasi (R^2) menunjukan hubungan antara nilai yang diamati dengan nilai yang disimulasikan. Nilai R^2 berkisar 0 sampai dengan 1. Nika nilai R^2 mendekati 1 maka data yang dihasilkan pemodelan mendekati data observasi. Persamaan *Nash-Sutcliffe Efficiency* (NSE) dan koefisien determinasi (R^2) dapat dilihat pada persamaan (3.4) dan (3.5) berikut.

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right) \tag{3.4}$$

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i \left(Q_{o.i} - Q_{o.avr}\right)\left(Q_{s,i} - Q_{s.avr}\right)}{\left[\Sigma_i \left(Q_{o.i} - Q_{o.avr}\right)^2 \Sigma_i \left(\left(Q_{s.i} - Q_{s.avr}\right)^2\right]^{0.5}}\right)^2 \tag{3.5}$$

Dengan:

NSE = *Nash-Sutcliffe Efficiency*

R^2 = Koefisien determinasi

Q_o = Debit aliran sungai observasi (m^3/detik)

$Q_{o.avr}$ = Rata-rata debit aliran sungai observasi (m^3/detik)

Q_s = Debit aliran sungai pemodelan (m^3/detik)

$Q_{s.avr}$ = Rata-rata debit aliran sungai pemodelan (m^3/detik)

Hasil perhitungan parameter NSE dan R^2 berkisar 0 sampai dengan 1. Hasil perhitungan ini akan menjelaskan dari kondisi atau hasil dari pemodelan yang sudah dibuat. Ouédrago,dkk menjelaskan dalam Tabel 3.2 berikut mengenai hubungan hasil perhitungan parameter dan performa pemodelan

Tabel 3. 2 Performa Pemodelan berdasarkan Parameter Statistik

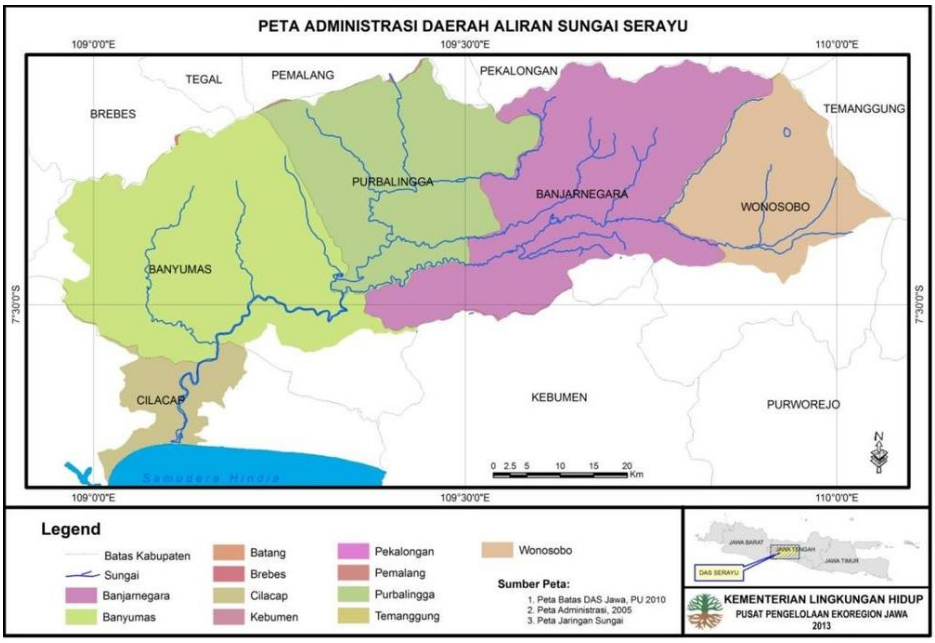
No	Performa Pemodelan	NSE	R^2
1	Sangat Baik	0,75 – 1	0,75 – 1
2	Baik	0,65 – 0,75	0,65 – 0,75
3	Memuaskan	0,50 – 0,65	0,50 – 0,65
4	Tidak Memuaskan	< 0,5	< 0,5

Sumber: Ouédrago, dkk (2018)

BAB IV
METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

Sungai Serayu berada di Provinsi Jawa Tengah, yang secara administratif melewati 5 kabupaten yaitu Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Banyumas dan Kabupaten Cilacap. Sungai Serayu sebagai sungai terpanjang kedua di Jawa Tengah memilki panjang 305,81 km dengan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu 3738,00 km^2. Penelitian ini menggunakan Sungai Serayu dengan *outlet* Serayu Banyumas. Berikut adalah gambar DAS Serayu pada Gambar 4.1



Gambar 4. 1 Peta DAS Serayu

(Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup, 2013)

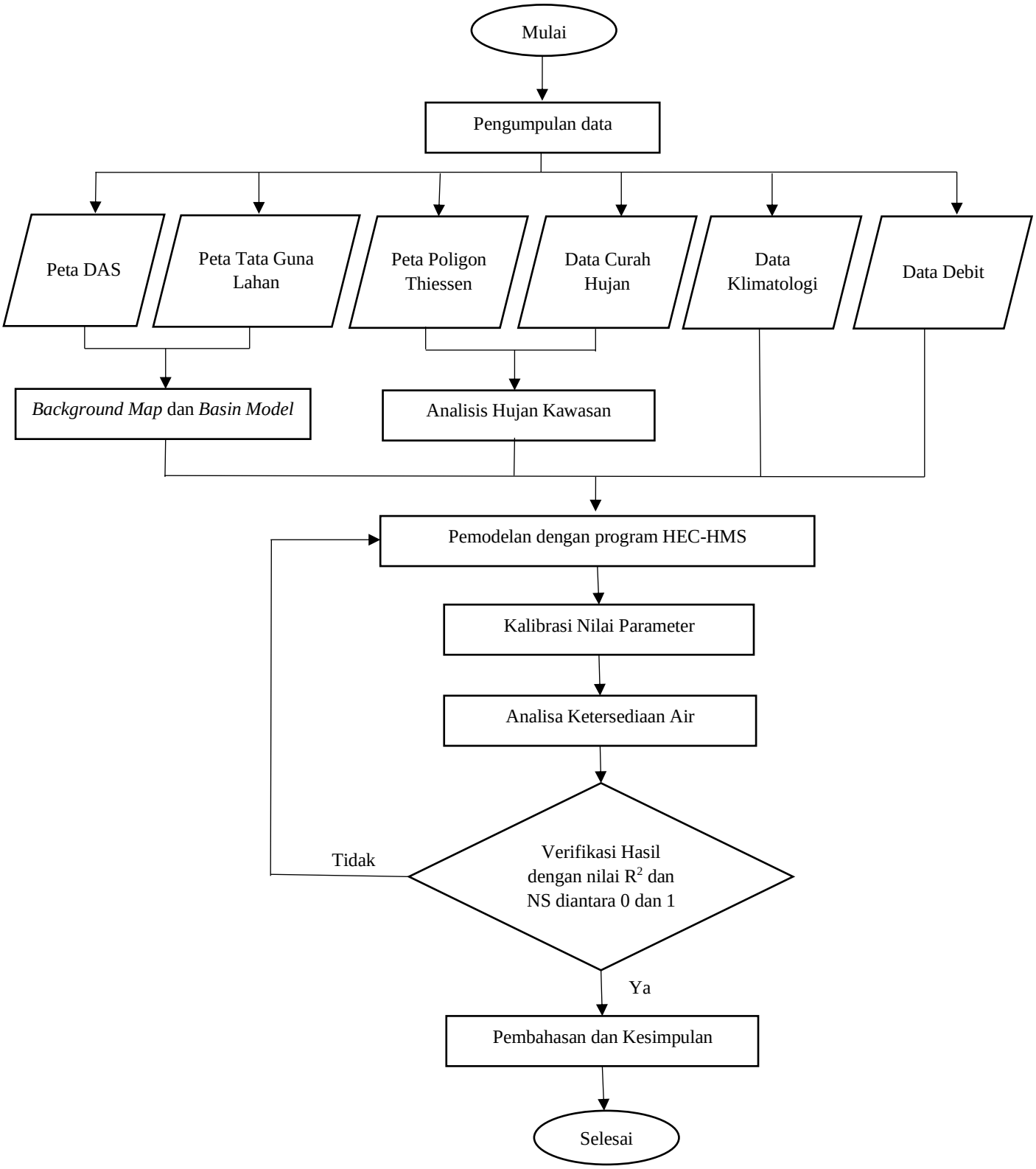
4.2 Data Penelitian

Berikut adalah data yang digunakan untuk memodelkan DAS Serayu.

1. Data curah hujan yang digunakan adalah data dari 3 stasiun curah hujan yaitu Stasiun Curah Kalisapi, Stasiun Curah Hujan Kranji Purwokerto, dan Stasiun Curah Hujan Singomerto menggunakan periode tahun periode tahun 2015-2019.
2. Data debit observasi menggunakan data debit dari stasiun *Automatic Water Level Recorder* (AWLR) Serayu Banyumas periode tahun 2015-2019.
3. Data klimatologi DAS Serayu menggunakan data dari Stasiun Klimatologi Mungkung dengan periode 2015-2019.
4. Data peta tata guna lahan yang digunakan adalah data analisis citra Landsat 8 OLI yang diterbitkan oleh *United Stated Geological Surve* (USGS).
5. Data topografi yang digunakan adalah peta *Digital Elevation Model* Nasional (DEMNAS) dirilis oleh Badan Informasi Geospasial.

4.3 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 2 Bagan Alir Tugas Akhir

4.3.1 Ketersediaan Data

Dilakukan pemeriksaan ketersediaan data sekunder yang didapat yaitu data curah hujan, data debit dan data klimatologi. Pemeriksaan dilakukan untuk mengetahui data yang tersedia, kemudian dilakukan penentuan periode simulasi yang akan digunakan. Pemeriksaan data dilihat setiap tahun dari masing-masing stasiun yang dimiliki.

Tabel 4. 1 Ketersediaan Data pada Stasiun Curah Hujan, Stasiun Debit dan Stasiun Klimatogi

No	**Tahun**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
	Stasiun	**Stasiun Curah Hujan**				
1	Garung	Tersedia	Tersedia	-	Tersedia	Tersedia
2	Kalisapi	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia
3	Kranji Purwokerto	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia
4	Mojotengah	Tersedia	Tersedia	-	Tersedia	Tersedia
5	Lumbir	-	-	-	-	Tersedia
6	Singomerto	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia
7	Tukmudal	-	-	-	-	Tersedia
8	Wanganji	Tersedia	Tersedia	-	Tersedia	Tersedia
No	**Stasiun**	**Stasiun Klimatologi**				
1	Arcawinangun Pwt	Tersedia	Tersedia	Tersedia	-	-
2	Karangkobar	-	-	Tersedia	-	Tersedia
3	Mungkung	Tersedia				
No	**Stasiun**	**Stasiun Debit/AWLR**				
1	Kesugihan	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	-
2	Klawing Dagang	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia
3	Klawing Slinga	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	-
4	Serayu Banjarnegara	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia
5	Serayu Banyumas	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia
6	Tajum Tipar Kidul	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	-

Dari tabel diatas, maka dapat dilihat bahwa data yang tersedia pada setiap stasiun adalah pada tahun 2015 sampai 2019. Maka, simulasi pada penelitian ini menggunakan periode simulasi selama 5 tahun dari 2015 sampai 2019 dengan menggunakan data pada stasiun sebagai berikut.

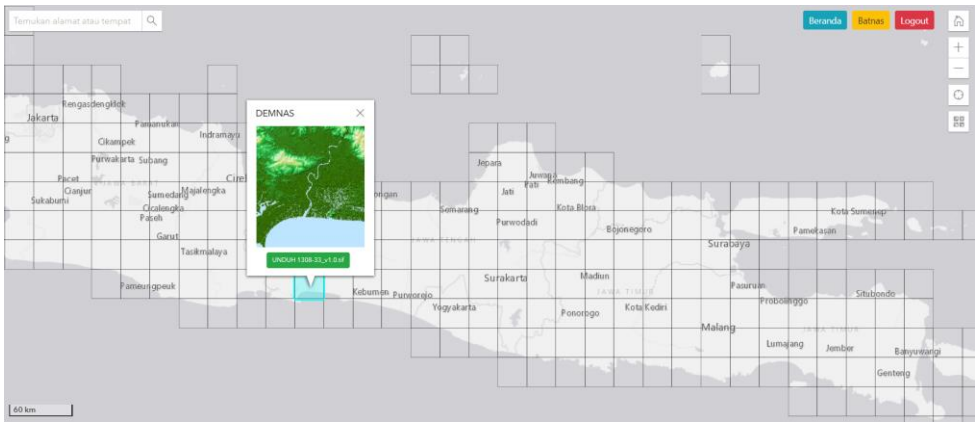
1. Stasiun Hujan Kalisapi
2. Stasiun Hujan Kranji Purwokerto
3. Stasiun Hujan Singomerto
4. Stasiun Klimatologi Mungkung
5. Stasiun Debit/AWLR Serayu Banyumas

4.3.2 Pengolahan Data Spasial

Pada pemodelan untuk penelitian ini dibutuhkan tiga data spasial berupa peta sebagai berikut.

1. Peta DEM (*Digital Elevation Model)* DAS

   Peta DEM akan digunakan dalam pemodelan pada HEC-HMS. Peta ini menggunakan data DEM dari DEMNAS (DEM Nasional). Data DEM pada DEMNAS dapat diakses secara gratis melalui *website.* Data yang diperoleh pada *website* berupa potongan grid yang akan diteliti yang dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4. 3 Data DEM pada DEMNAS
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Potongan grid yang sudah diunduh kemudian digabung menjadi satu file data raster dengan menggunakan aplikasi ArcGIS. Setelah dilakukan

penggabungan, dilakukan deliniasi atau penggambaran batas wilayah DAS Serayu. Selanjutnya akan dibuat peta DEM Serayu dari pemotongan raster DEM berdasarkan deleniasi wilayah DAS.

2. Peta Poligon Thiessen

   Peta poligon Thiessen dibuat untuk menentukan luasan daerah yang terpengerah dari stasiun-stasiun hujan yang digunakan. Pembuatan peta ini akan menggunakan aplikasi ArcGis. Data yang digunakan untuk membuat peta ini adalah peta DAS Serayu dalam bentuk *shapefile* dan koordinat stasiun-stasiun hujan yang digunakan. Setelah pembuatan peta poligon selesai, maka akan didapatkan juga besaran luasan yang terpengaruh oleh tiap stasin hujan.

3. Peta Tata Guna Lahan

   Peta tata guna lahan merupakah salah satu data masukan yang dibutuhkan untuk pemodelan. Pembuatan peta ini akan menggunakan data *band* yang didapat dari analisis citra Landsat 8 OLI yang diterbitkan oleh *United Stated Geological Surve* (USGS). Data ini didapat diakses melaui *website* earthexplorer.

   Selanjutnya dilakukan penggabungan data *band* menjadi satu data raster dengan aplikasi ArcGIS. Data raster yang dibuat kemudian disesuaikan dengan bentuk DAS Serayu. Analisis klasifikasi tata guna lahan akan dilakukan oleh aplikasi dengan metode terbimbing (*supervised*), sehingga akan didapatkan klasifikasi tata guna lahan dan peta tata guna lahan pada DAS.

   Setelah analisis tata guna lahan selesai dilakukan, maka akan muncul peta sesuai dengan klasifikasi yang ditentukan. Peta tata guna lahan dihitung luasan dari tiap klasifikasi yang ditentukan. Sehingga didapatkan luasan dari klasifikasi lahan.

4.3.3 Analisis Hujan Kawasan

Analisis hujan kawasan dilakukan untuk mendapatkan besarnya intensitas hujan pada DAS. Dalam menganalisis hujan kawasan dibutuhkan data intensitas curah hujan dan besarnya luasan terpengaruh dari tiap stasiun hujan. Hasil analisis

hujan kawasan berupa intesitas hujan pada DAS per harinya selama periode yang ditentukan.

4.3.4 Analisis *Impervious Area*

Analisis *impervious area* adalah analisis untuk mengetahui besarnya luas daerah kedap air pada DAS. Dalam menganalisis *impervious area* diperlukan data luasan tata guna lahan yang digunakan pada DAS dan nilai *impervious area.* Dari analisis *impervious area* akan didapat nilai persen dari *impervious area* pada DAS.

4.3.5 Pembuatan *Background Map* dan *Basin Model* DAS

Basin model merupakan pengambaran DAS dan juga elemen hidrologi yang terdapat didalamnya. *Background map* merupakan peta sebagai visualisasi skema DAS yang terdiri dari batas-batas DAS dan garis aliran sungai. *Background map* akan dimasukkan ke dalam layer *basin model* di HEC-HMS.

Pembuatan *background map* dan *basin model* akan menggunakan aplikasi HEC-HMS dengan menggunakan *toolbar* GIS. Terdapat beberapa tahap dalam melakukan pembuatan *background map.* Beberapa perintah yang akan digunakan adalah *preprocess sink, preprocess drainage, identify streams, break points,* dan *delineate elements.*

Sebelum melakukan perintah menggunakan toolbar GIS, diperlukan data terrain berupa peta DEM yang sudah dalam sistem koordinat UTM 49S sesuai dengan lokasi DAS Serayu. Peta DEM Serayu yang dimasukkan ke basin model akan dilakukan perintah pertama yaitu *preprocess sink* untuk secara otomatis mengisi pada titik-titik rendah yang terdapat pada terrain data untuk mencegah air mengalir melintasi DAS. Ketika perintah *preprocess sink* selesai, maka akan muncul 2 *layer* yaitu *sink fill terrain* dan raster *sink location.*

Tahap kedua adalah melakukan perintah *preprocess drainage* pada peta DEM. *Preprocess drainage* berfungsi untuk menggambarkan arah aliran proses akumulasi aliran. *Preprocess drainage* akan menghasilkan dua data layer yaitu *flow direction* dan *flow accumulation*.

Selanjutkan dilakukan tahap ketiga yaitu *identify stream.* Perintah *identify stream* berfungsi mengidentifikasi aliran sungai yang akan dimodelkan. Untuk

memudahkan pengecekan akan hasil dari *identify stream* sudah sesuai yang dibutuhkan, dapat ditambahkan *shapefile* aliran sungai ke HEC-HMS.

Tahap keempat adalah melakukan perintah *break point.* Perintah *break point* digunakan untuk memasukkan titik outlet yang akan digunakan pada pemodelan. Untuk mempermudah dalam memasukkan titik otlet, digunakan *shapefile* titik outlet dengan sistem koordinat UTM 49s. dengan menggunakan *shapefile* ini, maka HEC-HMS akan memunculkan outlet yang digunakan tepat diatas sungai yang sudah diidentifikasi sebelumnya.

Tahap terakhir adalah melakukan perintah *delineate elements.* Perintah ini akan membagi DAS menjadi beberapa subDAS serta mengubah *break point* outlet yang diguakan menjadi *sink*. Karena pada penelitian ini hanya menggunakan 1 DAS, maka subDAS-subDAS yang muncul harus digabung menggunakan perintah *merge elements.* Maka, hasil akhir dari pembuatan *background map* dan *basin model* adalah peta DEM yang terkoreksi, aliran sungai, elemen *subbasin,* dan elemen *sink.*

4.3.6 Pemodelan pada Program HEC-HMS

Pada simulasi ini terdapat beberapa tahap yang dilakukan sebagai berikut.

1. Memasukkan Parameter pada *Basin Model*

   Basin model untuk pemodelan pada HEC-HMS diambil dari pemodelan *background map* dan *basin model* yang dibuat sebelumnya. Selanjutnya dilakukan pemilihan metode perhitungan untuk pemodelan berdasarkan data yang tersedia. Serta memasukan nilai dari parameter dari tiap pemodelan yang sudah ditentukan.

2. Memasukkan *Meteorologic Model*

   Meteorologic model adalah salah satu komponen utama dalam pemodelan. Komponen ini bertujuan untuk memberikan batasan kondisi meteorologi dari DAS. Pada komponen ini terdapat metode untuk pengolahan data untuk evapotranspirasi, presipitasi, salju, dll. *Meteorologic model* dibuat menggunakan *toolbar meteorologic model manager*. Data yang digunakan sesuai dengan data meteorologi yang dimiliki seperti data curah hujan, data

debit terukur, data temperature, data kecepatan angin dan data durasi penyinaran.

3. Memasukan *Control Specification*

   Control specification adalah salah satu komponen utama dalam pemodelan untuk mengatur waktu dilakukannya pemodelan. Waktu pemodelan ini digunakan untuk mengatur awal dan akhir pemodelan serta interval waktu yang digunakan pada pemodelan. *Control specification* dibuat menggunakan *toolbar control specification manager.* Data yang dipakai adalah durasi dari tanggal awal hingga tanggal akhir dari data penelitian yang digunakan.

4. Memasukkan *Time Series Data*

   Time series data adalah komponen yang digunakan untuk memasukkan data yang digunakan pada pemodelan. *Time Series Data* dibuat menggunakan *toolbar time series data manager.* Data yang akan dimasukkan pada *time series data* adalah data yang dari *meteorologic model* dan sesuai dengan data waktu dari *control specification.* Beberapa data yang dimasukkan ke dalam *time series data* adalah curah hujan (presipitasi), debit, temperature, dan data-data penunjang yang akan digunakan pada pemodelan yang berupa interval waktu.

5. Melakukan *Compute Simulation Run*

   Pemodelan yang selesai dibuat dan data yang dimasukkan akan dilakukan *running. Toolbar* yang digunakan untuk melakukan simulasi adalah *compute simulation run*. Simulasi dilakukan dengan membuat *compute* dengan memilih *basin model, meteorologic model* dan *control specification.* Pada setelah selesai *compute simulation run* akan menghasilkan *output* berupa *global summary, calibration summary* dan hasil dari tiap elemen yang digunakan.

6. Kalibrasi parameter yang paling optimal

   Kalibrasi dilakukan untuk mendapatkan nilai parameter yang paling optimal agar simulasi mampu mewakili keadaan DAS. Kalibrasi dilakukan dengan menggunakan perintah *optimization trial*. Kalibrasi dilakukan dengan cara membuat *compute* baru pada *optimization trial manager.* Setelah itu, dapat

mengisi parameter-parameter yang akan dikalibrasi dan mengisi *initial value, minimum value* dan *maximum value.*

7. Validasi dari hasil pemodelan dengan kalibrasi paling optimal

   Validasi dilakukan untuk menunjukan perfoma dari hasil simulasi dengan kondisi sebenarnya. Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil debit simulasi dengan kalibrasi optimal dengan debit observasi. Validasi akan menggunakan dua metode parameter evaluasi yaitu indeks *Nash-Sutcliffe* (NS) dan koefisien determinasi (R^2).

   Nilai parameter validasi pemodelan dapat dilihat setelah hasil *simulation run* muncul pada bagian *calibration summary*. Nilai validasi berupa NS dan R^2 akan muncul berupa tabel ringkasan. Nilai validasi dapat muncul karena data debit dimasukkan ke dalam pemodelan sebagai *observed flow.*

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

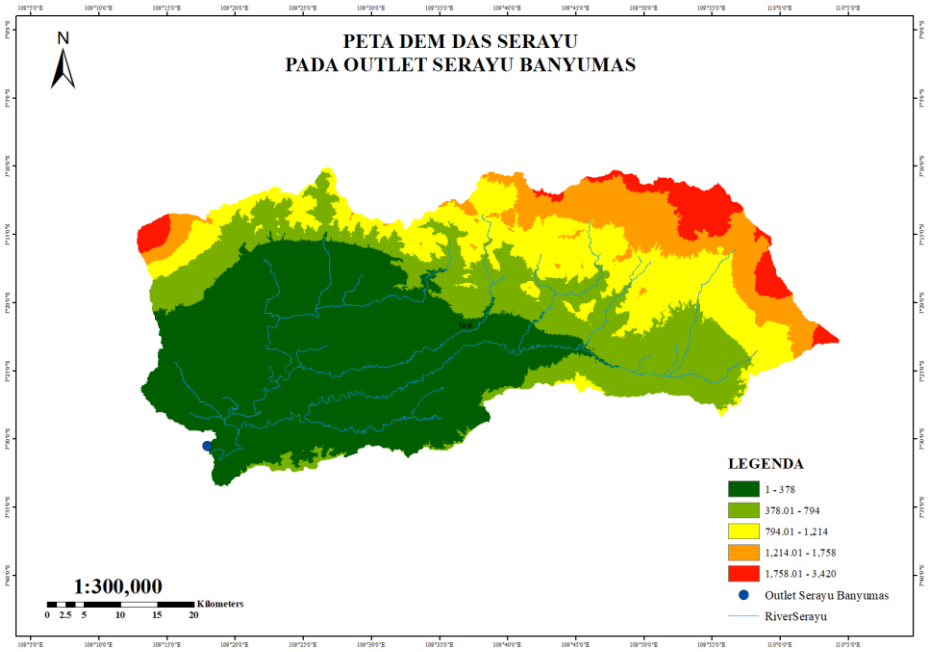
5.1 Pengolahan Data Spasial

Dalam pemodelan hidrologi menggunakan program HEC-HMS, diperlukan beberapa data spasial. Data spasial yang dibutuhkan adalah peta DEM, peta poligon *Thiessen,* peta tata guna lahan. Ketiga data spasial tersebut diolah menggunakan *software* ArcGIS. Berikut adalah hasil dan pembahasan dari setiap data spasial yang telah diolah.

5.1.1 Peta *Digital Elevation Model* (DEM) DAS Serayu dengan *Outlet* Serayu Banyumas

Peta *Digital Elevation Model* (DEM) DAS Serayu digunakan pada pemodelan DAS di HEC-HMS. Peta DEM akan digunakan sebagai basin model dalam pemodelan di HEC-HMS. Data DEM yang digunakan dari DEMNAS (DEM Nasional) yang dapat diakses melalui website https://tanahair.indonesia.go.id/.

Potongan grid yang sudah diunduh kemudian digabung menjadi satu file raster dengan aplikasi ArcGIS. Kemudian, dilanjutkan dengan deliniasi sesuai dengan batas wilayah DAS Serayu dan juga batas outlet yang digunakan pada pemodelan ini. Hasil dari peta DEM DAS Serayu dengan *outlet* Serayu Banyumas dapat dilihat pada Gambar 5.1 sebagai berikut.



Gambar 5. 1 Peta DEM Serayu pada outlet Serayu Banyumas

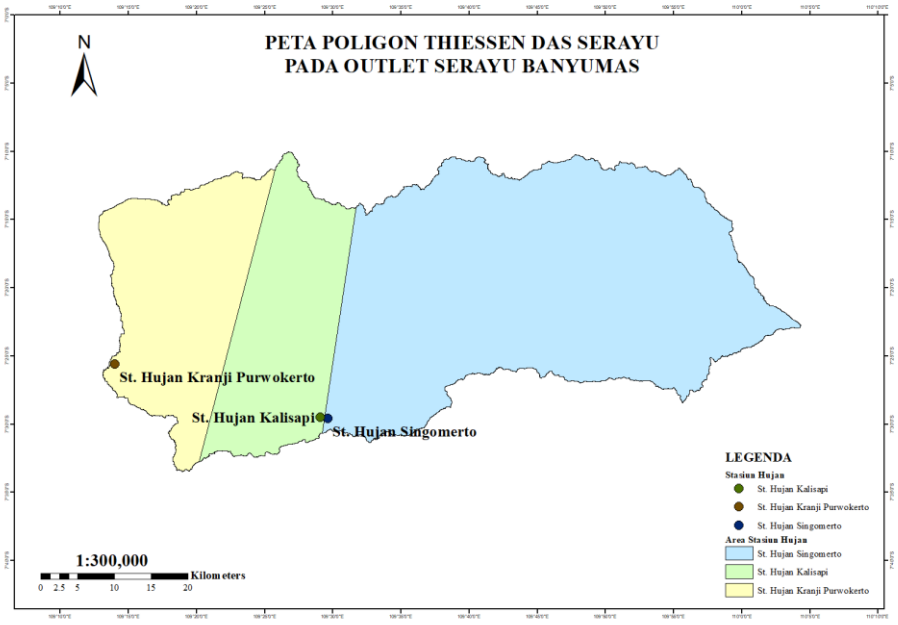
5.1.2 Peta Poligon *Thiessen*

Peta poligon *thiessien* merupakan analisis data spasial yang akan digunakan untuk data masukan dalam melakukan analisis hujan kawasan dari DAS Serayu. Output dari pembuatan peta poligon Thiessen adalah mendapatkan besarnya bobot atau daerah terpengaruh dari masing-masing stasiun hujan. Data yang diperlukan dalam membuat peta poligon *Thiessen* adalah data *shapefile* DAS Serayu dan data koordinat stasiun hujan. Data koordinat stasiun hujan didapat dari data terlampir yang terdapat pada data curah hujan pada stasiun yang didapatkan. Berikut adaah data koordinat stasiun hujan yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 5. 1 Koordinat Stasiun Hujan

No	Stasiun Hujan	Koordinat	
		Lintang	Bujur
1	Singomerto	109.494	-7.493
2	Kalisapi	109.484	-7.49156
3	Kranji Purwokerto	109.233	-7.4264167

Koordinat stasiun-stasiun dimasukkan dalam ArcGIS. Selanjutnya dilakukan analisis polygon Thiessen yang akan mendapatkan luasan daerah yang terpengaruh dari tiap stasiun hujan. Berikut adalah Gambar Peta Poligon Thiessen dapat dilihat pada Gambar 5.2 serta besar luasan terpengaruh dari tiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 5.2 dibawah ini



Gambar 5. 2 Peta Poligon Thiessen DAS Serayu

Tabel 5. 2 Luas Pengaruh Stasiun Hujan

No	Stasiun Hujan	Luas (km2)	Luas (%)
1	Singomerto	555,894	21,059
2	Kalisapi	1590,188	60,240
3	Kranji Purwokerto	555,894	18,701
Total		2639,751	100

5.1.3 Peta Tata Guna Lahan

Peta tata guna lahan merupakan analisis data spasial yang akan digunakan untuk data masukan untuk melakukan analisis *impervious area* dari DAS Serayu. Output dari pembuatan peta tata guna lahan adalah mendapatkan besarnya luasan dari penggunaan lahan pada DAS Serayu. Nilai luasan tersebut akan digunakan untuk menghitung nilai *impervious area* yang akan digunakan dalam pemodelan pada HEC-HMS.

Data yang diperlukan dalam membuat peta tata guna lahan adalah data dari citra landsat. Citra landsat yang digunakan adalah Landsat 8 OLI yang dikeluarkan oleh *United States Geological Survey* (USGS). Landsat 8 OLI dapat diakses melalui situs https://earthexplorer.usgs.gov/.

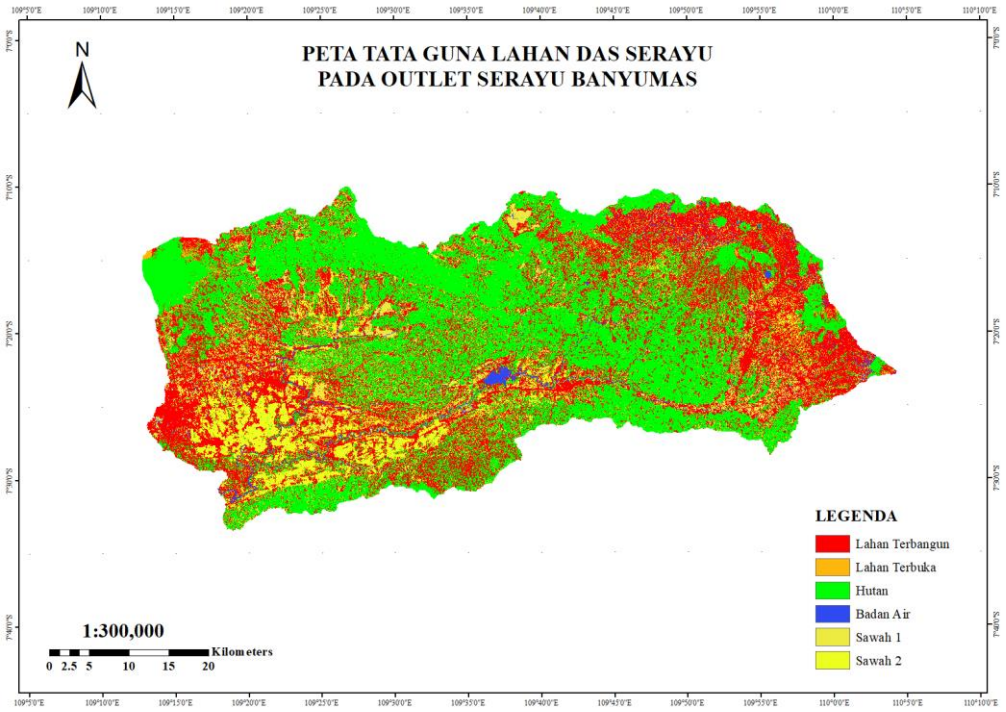
Data citra satelit Landsat yang sudah diunduh memiliki 11 *band* yang kemudian digabungkan menjadi 1 data raster menggunakan perintah *composite band*. Proses *composite band* akan menghasilkan 3 kombinasi warna dasar RGB yaitu R (*red*), G (*green*), dan B (*blue*). Kombinasi warna RGB ini, dapat diubah sesuai dengan kebutuhan untuk memudahkan dalam menganalisis tata guna lahan. Terdapat beberapa kombinasi *band* yang direkomendasikan oleh USGS untuk mempermudah dalam pengamatan yang dapat dilihat pada Tabel 5.3 sebagai berikut.

Tabel 5. 3 Kombinasi *Band* Landsat Yang Umum Digunakan

No	Fungsi	Kombinasi Band		
		R	**G**	**B**
1	*Natural Color*	4	3	2
2	*Color Infrared (CIR)*	5	4	3
3	*False Color (Urban)*	7	6	4
4	*False Color (Vegetative Analysis)*	6	5	4
5	*Shortwave Infrared*	7	5	4

Sumber: USGS (2021)

Pada penelitian ini, analisis tata guna lahan menggunakan metode terbimbing *(supervised classification*). Metode ini digunakan untuk kemudahan dalam menganalisis, karena ArcGIS akan melakukan analisis sesuai dengan beberapa *sample* raster yang sudah ditentukan dengan perintah *Maximum Likelihood Classification*. Pada penelitian ini klasifikasi tata guna lahan akan dibagi menjadi 5 kelas fungsi, yaitu lahan terbangun, laha terbuka, hutan, badan air dan sawah. Hasil peta tata guna lahan yang diklasifikasi menjadi 5 kelas dapat dilihat pada Gambar 5.3 serta perhitungan tiap kelas dilakukan dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 5.4 dibawah ini.



Gambar 5. 3 Peta Tata Guna DAS Serayu

Tabel 5. 4 Luas Tata Guna Lahan DAS Serayu

No	Fungsi	Luas (km2)	Luas (%)
1	Lahan Terbangun	944,90	35,80
2	Lahan Terbuka	15,37	0,58
3	Hutan	1205,02	45,65
4	Badan Air	43,20	1,64
5	Sawah	431,10	16,33
Total		2639,59	100

5.2 Analisis Hujan Kawasan

Analisis hujan kawasan digunakan untuk mengubah hujan lokal (data hujan pada stasiun hujan) menjadi hujan rata-rata DAS agar data hujan dapat digunakan untuk analisis hidrologi. Analisis hujan kawasan pada penelitian ini menggunakan metode poligon Thiessen. Dengan hasil analisis hujan kawasan berupa data hujan

harian kawasan untuk DAS Serayu yang akan digunakan sebagai salah satu input pada pemodelan HEC-HMS.

Penelitian ini akan menggunakan 3 stasiun hujan pada DAS Serayu yaitu Stasiun Hujan Singomerto, Stasiun Hujan Kalisapi, Stasiun Hujan Kranji Purwokerto. Pada subbab sebelumnya, sudah dilakukan pengolahan data spasial untuk mendapatkan luas pengaruh dari 3 stasiun hujan yang digunakan. Maka, perhitungan hujan kawasan dapat dihitung menggunakan persamaan dibawah ini.

$$P = \frac{A_1.p_1 + A_2.p_2 + A_3.p_3 + \ldots + A_n.p_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \ldots + A_n} \quad (5.1)$$

Dengan:

P = Hujan Harian Kawasan (mm)

An = Luas Kawasan Stasiun Hujan (km^2)

Pn = Hujan Harian Stasiun Hujan (mm)

Berikut adalah contoh perhitungan hujan kawasan DAS Serayu pada tanggal 1 Januari 2015.

$$P = \frac{A_{Singomerto} \cdot p_{Singomerto} + A_{Kalisapi} \cdot p_{Kalisapi} + A_{Kranji\ Pwt} \cdot p_{Kranji\ Pwt}}{A_{Singomerto} + A_{Kalisapi} + A_{Kranji\ Pwt}}$$

$$= \frac{(555{,}894\ x\ 10) + (1590{,}188\ x\ 4) + (493{,}668\ x\ 2)}{555{,}894 + 1590{,}188 + 493{,}668}$$

= 4,98 mm

Berikut adalah hasil rekapitulasi dari perhitungan hujan kawasan DAS Serayu pada bulan Januari 2015 pada Tabel 5.5.

Tabel 5. 5 Rekapitulasi Hujan Kawasan DAS Serayu Pada Januari 2015

Tanggal	Hujan Kawasan (mm)
1	4,89
2	3,76
3	5,87
4	16,93
5	4,37
6	0,42
7	13,79
8	2,32
9	0,00
10	0,00
11	1,80
12	2,97
13	22,00
14	39,47
15	15,12
16	1,20
17	16,22
18	29,20
19	8,59
20	30,06
21	11,40
22	0,00
23	3,92
24	3,02
25	12,34
26	14,10
27	0,42
28	17,32
29	6,89
30	6,44
31	1,20

5.3 Analisis *Impervious Area*

Impervious area atau daerah kedap air merupakan daerah pada suatu wilayah yang tidak mampu menyerap air yang jatuh sehingga menyebabkan air mengalir menjadi aliran permukaan tanpa mengalami infiltrasi, evaporasi atau bentuk kehilangan lainnya. Nilai *impervious area* menjadi salah satu input yang diperlukan dalam pemodelan DAS pada HEC-HMS yang menggambarkan nilai persentase daerah kedap air dari sebuah DAS. Nilai *impervious* akan dimasukkan dalam parameter DAS pada *loss model* yaitu *soil moisture accounting.*

Data yang diperlukan adalah luasan tata guna lahan dan nilai *impervious* tiap fungsi/karakteristik lahan, Luasan tata guna lahan didapatkan pada hasil pengolahan data spasial sebelumnya yaitu peta tata guna lahan. Untuk nilai *impervious* lahan didapatkan dari HEC-HMS *Techinacal Reference Manual* yang dapat dilihat pada Tabel 5.6 sebagai berikut.

Tabel 5. 6 Nilai *Impervios* untuk Tiap Fungsi Lahan

Fungsi/Karakteristik Lahan	Nilai *Impervious* / Persentase Kedap Air (%)
Perekonomian:	
Perkotaan	95
Pedesaan	75
Pemukiman:	
Perumahan	
Lebih besar atau sama dengan 2,5 acre	12
0,75 – 2,5 acres	20
0,25 – 0,75 acre	30
Kurang dari 0,25 acre	45
Apartemen	75
Perindustian:	
Daerah Ringan	80
Daerah Padat	90

Lanjutan Tabel 5.6 Nilai *Impervios* untuk Tiap Fungsi Lahan

Fungsi/Karakteristik Lahan	Nilai *Impervious* / Persentase Kedap Air (%)
Taman, Kuburan	10
Taman Bermain	25
Sekolah	55
Daerah Perkeretaapian	50
Daerah Tidak Berkembang:	
Kawasan bersejarah	2
Daerah pertanian	2
Off-site flow analysis	45
Akses Jalan:	
Perkerasana	100
Kerikil	40
Jalan dan Trotoar	90
Jalan beratap	90
Halaman rumput bertanah pasir	2
Halaman rumput bertanah lempung	2

Tabel diatas menunjukkan nilai *impervious* dari setiap fungsi lahan. Pada penelitian ini, digunakan fungsi lahan dengan nilai *impervious* pada Tabel 5.7 berikut.

Tabel 5. 7 Nilai *Impervious* yang Digunakan

No	Fungsi Lahan	Nilai Impervious (%)
1	Lahan Terbangun	75
2	Lahan Terbuka	10
3	Hutan	2
4	Badan Air	0
5	Sawah	2

Untuk menghitung nilai *impervious area* dari DAS digunakan rumus sebagai berikut.

$$I = \frac{A_1 . i_1 + A_2 . i_2 + A_3 . i_3 + .. + A_n . i_n}{A_1 + A_2 + A_3 + .. + A_n} \; x \; 100\% \qquad (5.2)$$

Dengan:

I = Nilai *Impervious Area* (%)

A = Luas Lahan (km^2)

i = Nilai *Impervious* Tiap Lahan

Berikut adalah perhitungan nilai *impervious area* untuk DAS Serayu.

$$I = \frac{A_1 . i_1 + A_2 . i_2 + A_3 . i_3 + A_4 . i_4 + A_5 . i_5}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5} \; x \; 100\%$$

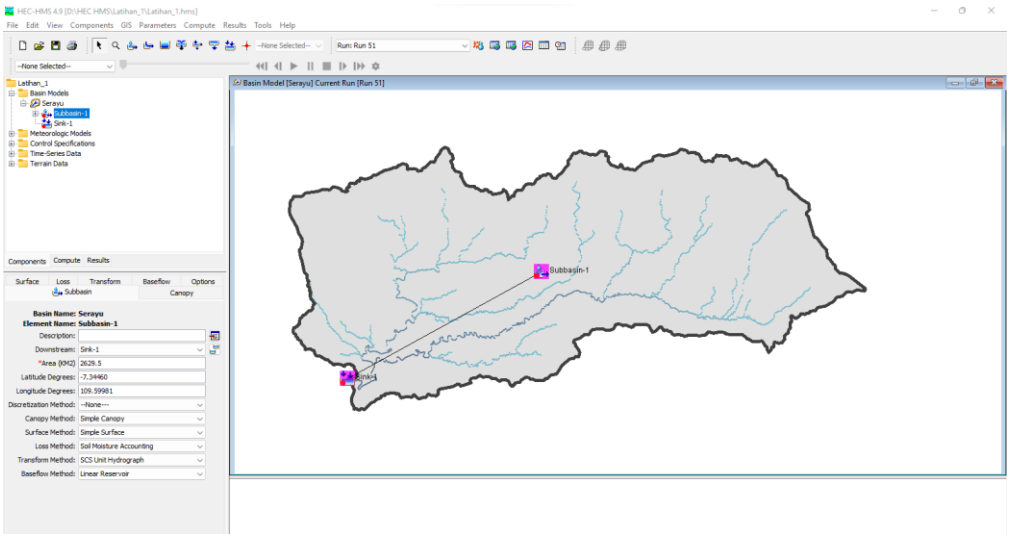
$$= \frac{(944{,}9 \; x \; 75) + (15{,}37 \; x \; 10) + (1205{,}02 \; x \; 2) + (43{,}2 \; x \; 0) + (431{,}10 \; x \; 2)}{944{,}9 + 15{,}37 + 1205{,}02 + 43{,}2 + 431{,}10} x \; 100\%$$

= 28,146 %

Dari perhitungan diatas, didapatkan nilai *impervious area* untuk DAS Serayu adalah 28,146%

5.4 *Background Map* dan *Basin Model* pada HEC-HMS

Dalam melakukan simulasi pada HEC-HMS, perlu dilakukan pemodelan *background map*. Data yang diperlukan pada pembuatan *background map* adalah peta DEM DAS Serayu dengan *outlet* Serayu Banyumas. Setelah peta DEM masuk, dilakukan *preprocess sink*, *preprocess drainage*, *identify stream, break point* dan *delineate elements* sehingga didapatkan *basin model dan background map* yang dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5. 4 Background Map dan Basin Model DAS Serayu dengan outlet Serayu Banyumas
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

5.5 Pemodelan HEC-HMS

5.5.1 *Basin Model*

Komponen *basin model* digunakan untuk menentukan dan memilih metode untuk elemen-elemen yang digunakan paada pemodelan. Pada penelitian ini akan menggunakan 2 elemen yaitu *subbasin* dan *sink.*

5.5.1.1 Elemen *Subbasin*

Penelitian ini menggunakan *continuous simulation*, sehingga akan digunakan 5 model. Berikut adalah rekap untuk metode perhitungan yang digunakan untuk tiap model dapat dilihat pada Tabel 5. 8.

Tabel 5. 8 Metode Hitungan untuk Pemodelan Basin Model

No	Model	Metode
1	*Canopy Model*	*Simple Canopy*
2	*Surface Model*	*Simple Surface*
3	*Loss Model*	*Soil Moisture Accounting*
4	*Transform Model*	*SCS Unit Hydrograph*
5	*Baseflow Model*	*Linear Reservoir*

1. *Simple Canopy Method* untuk *Canopy Model*

   Canopy model berfungsi untuk menggambarkan keberadaan/jenis tumbuhan yang berada pada DAS. *Canopy model* wajib dimasukkan karena penelitian ini menggunakan *continuous simulation* (simulasi kontinu). *Simple canopy method* dipilih karena data yang dimiliki hanya data satu DAS saja.

2. *Simple Surface Method* untuk *Surface Model*

   Surface model berfungsi untuk menggambarkan permukaan tanah yang dapat mengumpulkan air pada penyimpanan lapisan depresi (*surface depression storage*). *Surface model* wajib dimasukkan karena penelitian ini menggunakan simulasi kontinu. *Simple surface method* dipilih karena data yang dimiliki hanya data satu DAS saja.

3. *Soil Moisture Accounting* untuk *Loss Model*

   Loss model berfungsi untuk menghitung infiltrasi yang terjadi pada DAS. Metode yang digunakan untuk *loss model* adalah *soil moisture accounting (SMA) model.* Model SMA merupakan salah satu metode pada *loss model* yang digunakan untuk melakukan simulasi kontinu. Model SMA harus dikombinasikan dengan *canopy model* dan *surface model*.

4. *SCS Unit Hydrograph* untuk *Transform Model*

   Transform model berfungsi untuk menghitung limpasan permukaan (*surface runoff*) yang terjadi pada DAS. Parameter yang ditentukan pada metode *SCS unit hydrodraph* adalah jenis grafik dan *lag time.* Pada penelian ini, menggunakan tipe grafik *default* dari HEC-HMS yaitu PRF (*peak rate factor*) 484.

5. *Linear reservoir* untuk *Baseflow Model*

   Baseflow model berfungsi untuk menghitung aliran bawah permukaan (*subsurface*) yang terjadi pada DAS. Penelitian ini menggunakan *linear reservoir baseflow* karena dapat digunakan untuk simulasi kontinu.

5.5.1.2 Elemen *Sink*

Elemen *sink* pada pemodelan ini menggambarkan outlet yang digunakan pada simulasi. Data yang ditentukan adalah data *observed flow* berupa data debit terukur pada *outlet* Serayu Banyumas.

5.5.2 *Meteorologic Model Manager*

Meteorologic model manager merupakan komponen pada HEC-HMS yang berfungsi untuk menentukan metode atau jenis data meterologi yang akan dimasukkan kedalam pemodelan. Berikut adalah metode yang digunakan pada pemodelan pada penelitian ini.

1. *Precipitation*

   Data *precipitation* pada penelitian ini adalah data hujan. Data hujan sudah didapatkan dari data hujan dari 3 stasiun hujan yang diubah menjadi hujan kawasan DAS Serayu (Lampiran 4). Sehingga, pada *precipitation* menggunakan metode *specified hyetograph.*

2. *Temperature*

   Data *temperature* pada penelitian ini adalah data temperature dari data sekunder. Data temperature didapatkan dari data klimatologi Stasiun Klimatologi Mungkung (Lampiran 5) . Sehingga, pada *temperature* menggunakan metode *specified hyetograph.*

3. *Evapotranspiration*

   Karena keterbatasan data-data penunjang yang digunakan pada beberapa metode seperti data sinar matahari, maka pada penelitian ini menggunakan metode Hamon. Pada metode Hamon hanya dibutuhkan data temperatur harian (Lampiran 5). Serta, untuk nilai koefisien hamon adalah sebesar 0.1651 mm/gr.m^3.

5.5.3 *Control Specification Manager*

Control specification manager digunakan untuk menentukan batasan waktu atau durasi waktu pada simulasi. Data yang perlu dimasukkan adalah tanggal awal simulasi, waktu mulai simulasi, tanggal akhir simulasi, waktu akhir simulasi, dan

interval waktu yang digunakan. Pada penelitian ini, menggunakan durasi 1 Januari 2015 sampai 31 Desember 2019 dengan interval waktu 1 hari.

5.5.4 *Time Series Data Manager*

Time series data manager adalah komponen yang digunakan untuk memasukan data yang digunakan untuk pemodelan. Data yang dimasukkan adalah data curah hujan, data debit terukur, data temperature, data kelembapan, data kecepatan angin, dll. Pada penelitian ini, data yang dimasukkan adalah data curah hujan, data debit terukur, dan data temperature yang dapat dilihat pada lampiran.

5.6 Hasil Parameter Terkalibrasi Simulasi HEC-HMS

Hasil parameter didapatkan setelah melakukan kalibrasi. Hasil dari simulasi ini adalah nilai parameter terkalibrasi yang mewakili DAS Serayu Banyumas dan hasil debit simulasi. Dari hasil kalibrasi parameter, didapatkan hasil sebagai berikut yang dapat dilihat pada Tabel 5.9 berikut.

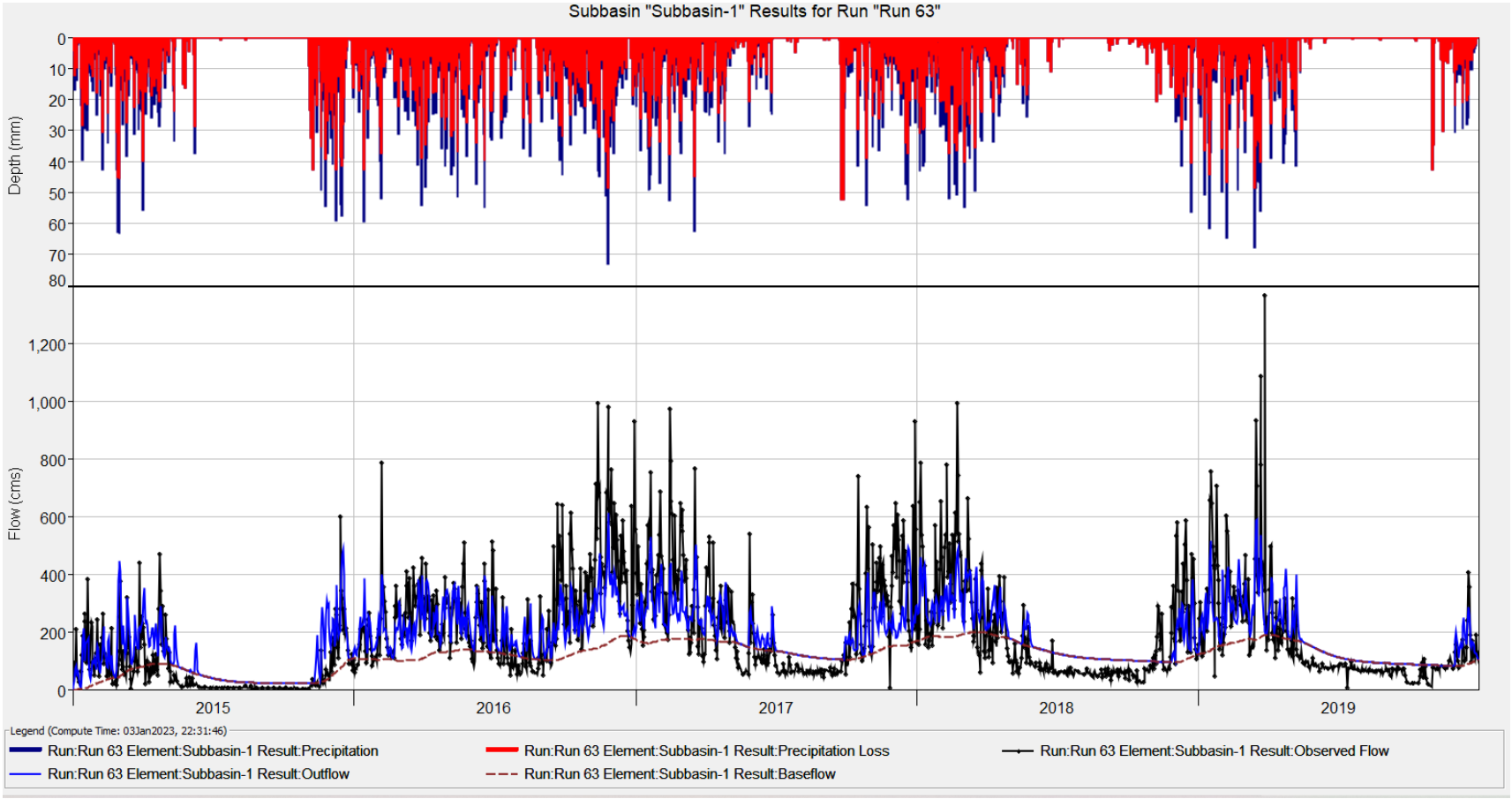
Tabel 5. 9 Hasil Kalibrasi Parameter

No	Parameter	Satuan	Nilai
Simple Canopy			
1	*Initial storage*	%	100
2	*Max storage*	mm	150
Simple Surface			
3	*Initial storage*	%	0
4	*Max storage*	mm	20
Soil Moisture Accounting			
5	Initial soil content	%	0
6	*Initial GW1 content*	%	0
7	*Initial GW2 content*	%	0
8	*Max infiltration*	mm/jam	50
9	*Soil percolation*	mm/jam	3
10	*Soil storage*	mm	50

Lanjutan Tabel 5. 9 Hasil Kalibrasi Parameter

No	Parameter	Satuan	Nilai
Soil Moisture Accounting			
11	*Tension storage*	mm	47
12	*GW1 storage*	mm	50
13	*GW1 percolation*	mm/jam	4.9
14	*GW1 storage coefficient*	jam	30
15	*GW2 storage*	mm/jam	200
16	*GW1 percolation*	mm	1
17	*GW2 storage coefficient*	jam	60
SCS Unit Hydrograph			
18	*Lag time*	min	1630
Linear Reservoir			
19	*GW1 Initial*	m^3/detik	0
20	*GW1 Coefficient*	jam	500
21	*GW1 Reservoirs*		2
22	*GW2 Initial*	m^3/detik	0
23	*GW2 Coefficient*	jam	7000
24	*GW2 Reservoirs*		2

HEC-HMS memberikan hasil perbedaan antara debit simulasi dengan debit terukur. Hasil perbandingan antara debit simulasi dengan debit terukur akan disajikan dalam bentuk grafik hidrograf. Berikut adalah grafik hidrograf yang menunjukkan perbandingan debit simulasi dan debit observasi pada Gambar 5.5 dibawah.



Gambar 5. 5 Hidrogaf Perbandingan Debit Simulasi dengan Debit Observasi

5.7 Validasi Hasil Pemodelan HEC-HMS

Hasil pemodelan yang sudah terkalibrasi harus dilakukan proses validasi untuk memastikan apakah hasil pemodelan dapat menggambarkkan kondisi sebenarnya dari DAS atau tidak. Validasi pada penelitian ini dilakukan dengan membandingkan hasil debit simulasi terkalibrasi dengan debit observasi. Data debit simulasi didapat dari data debit pada HEC-HMS dan data debit observasi didapatkan dari data debit AWLR (Automatic Water Level) Serayu Banyumas.

Validasi data debit menggunakan parameter statistik yaitu, indeks *Nash-Sutcliffe* (NSE) pada persamaan (3.4) dan koefisien determinasi (R^2) pada persamaan (3.5). Validasi data dilakukan 4 perhitungan yaitu validasi debit harian, validasi debit 15 harian, validasi debit bulanan dan validasi satu deret waktu pemodelan.

5.7.1 Validasi untuk Data Debit Harian Sungai Serayu

1. Validasi data debit harian tahun 2015

Perhitungan nilai NSE dan R^2 pada debit harian Sungai Serayu pada tahun 2015 adalah sebagai berikut.

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{2.339.769{,}23}{2.837.857{,}93}\right)$$

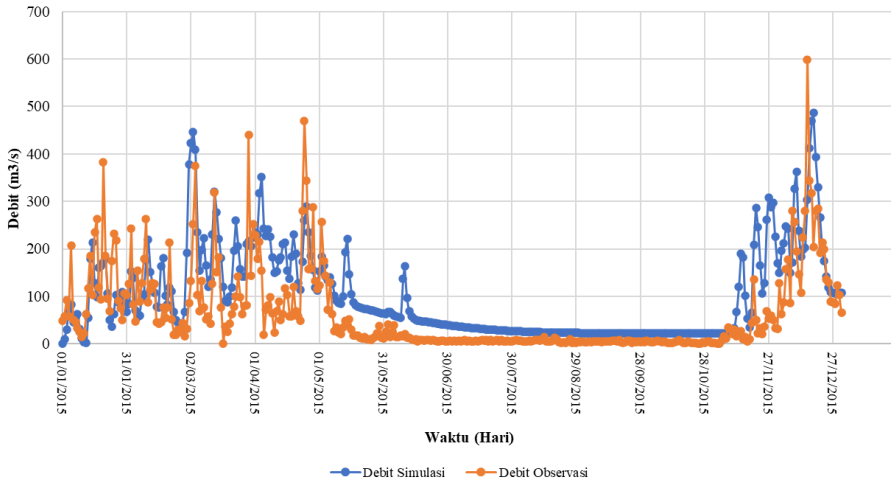
$$= 0{,}176$$

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i\,((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{2.128.801{,}49}{2.305.209{,}52}\right)^2$$

$$= 0{,}853$$

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit harian tahun 2015 didapatkan sebesar 0,176 dan 0,853. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "tidak memuaskan" karena kurang dari 0,5. Sedangakan, nilai R^2 mendapatkan hasil yang lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Untuk grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi harian pada tahun 2015 dapat dilihat pada Gambar 5.6 berikut.



Gambar 5. 6 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2015

2. Validasi data debit harian tahun 2016

Perhitungan nilai NSE dan R^2 pada debit harian Sungai Serayu pada tahun 2016 adalah sebagai berikut.

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{5.629.071,47}{9.843.098,04}\right)$$

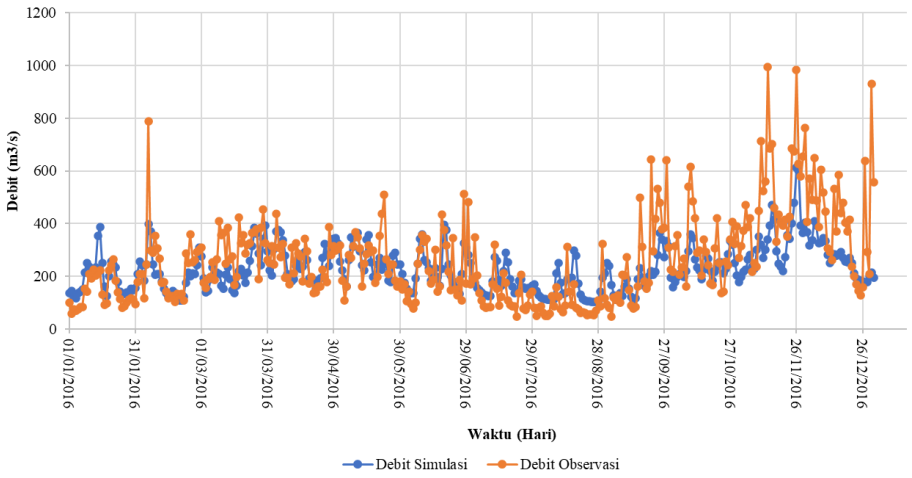
$$= 0,428$$

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i\,((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{3.531.952,32}{3.965.583,45}\right)^2$$

$$= 0,793$$

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit harian tahun 2016 didapatkan sebesar 0,428 dan 0,793. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "tidak memuaskan" karena kurang dari 0,5. Sedangakan, nilai R^2 mendapatkan hasil yang lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Untuk grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi harian pada tahun 2016 dapat dilihat pada Gambar 5.7 berikut



Gambar 5. 7 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2016

3. Validasi data debit harian tahun 2017

Perhitungan nilai NSE dan R^2 pada debit harian Sungai Serayu pada tahun 2017 adalah sebagai berikut.

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{6.398.577,85}{11.781.093,56}\right)$$

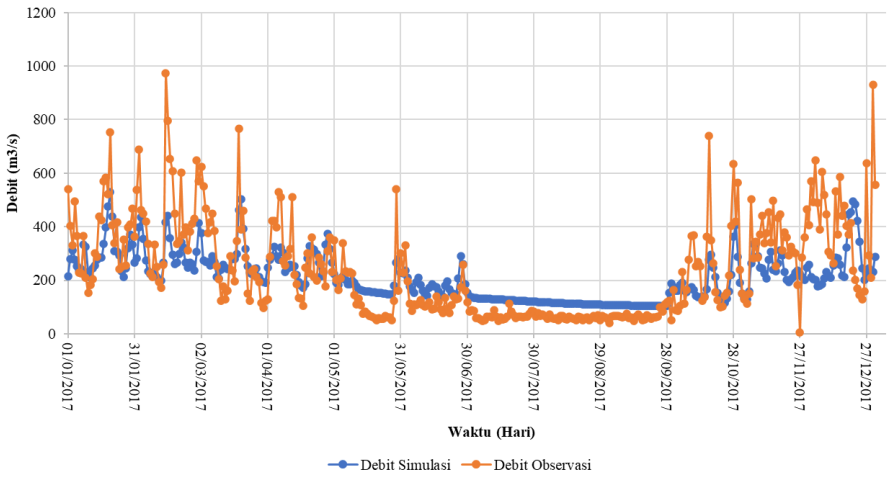
$$= 0,457$$

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i\,((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{4.216.219,30}{4.537.262,79}\right)^2$$

$$= 0,863$$

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit harian tahun 2017 didapatkan sebesar 0,457 dan 0,863. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "tidak memuaskan" karena kurang dari 0,5. Sedangakan, nilai R^2 mendapatkan hasil yang lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Untuk grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi harian pada tahun 2017 dapat dilihat pada Gambar 5.8 berikut



Gambar 5. 8 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2017

4. Validasi data debit harian tahun 2018

Perhitungan nilai NSE dan R^2 pada debit harian Sungai Serayu pada tahun 2018 adalah sebagai berikut.

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{3.734.857,17}{9.693.732,85}\right)$$

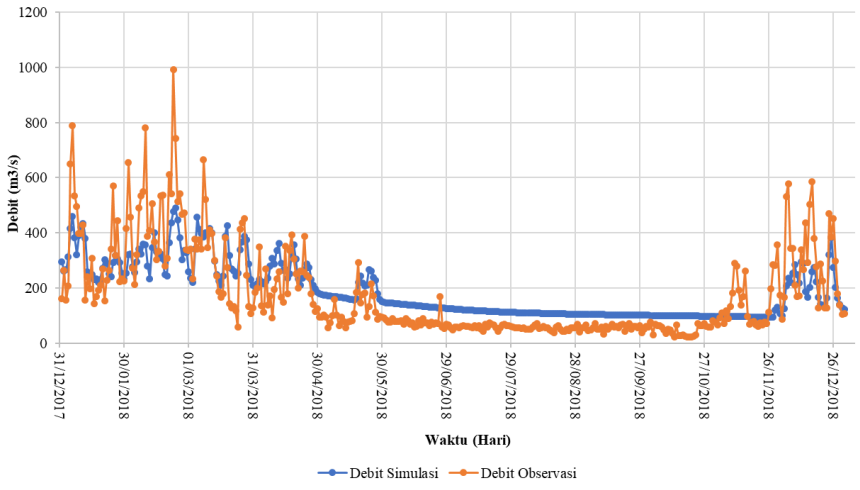
$$= 0,615$$

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i\,((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{4.775.238,79}{5.062.329,44}\right)^2$$

$$= 0,890$$

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit harian tahun 2018 didapatkan sebesar 0,615 dan 0,890. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "memuaskan" karena diantara 0,50 dan 0,65. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Untuk grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi harian pada tahun 2018 dapat dilihat pada Gambar 5.9 berikut



Gambar 5. 9 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2018

5. Validasi data debit harian tahun 2019

Perhitungan nilai NSE dan R^2 pada debit harian Sungai Serayu pada tahun 2019 adalah sebagai berikut.

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{4.165.640{,}13}{9.920.059{,}12}\right)$$

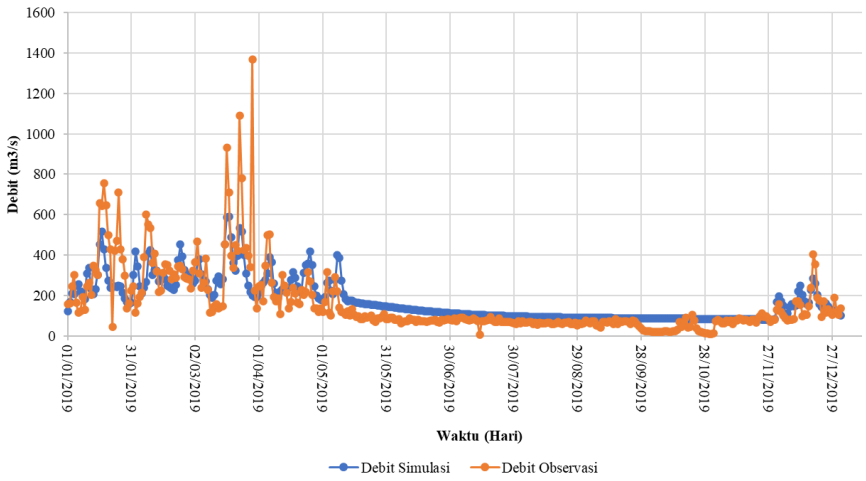
$$= 0{,}580$$

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i\,((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{4.859.798{,}80}{4.983.848{,}37}\right)^2$$

$$= 0{,}951$$

Hasil validasi perhitungan NSE dan R2 untuk debit harian tahun 2019 didapatkan sebesar 0,580 dan 0,951. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "memuaskan" karena diantara 0,50 dan 0,65. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Untuk grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi harian pada tahun 2019 dapat dilihat pada Gambar 5.10 berikut.



Gambar 5. 10 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Harian DAS Serayu pada Tahun 2019

5.7.2 Validasi untuk Data Debit 15 Harian Sungai Serayu

1. Validasi data debit 15 harian tahun 2015

Perhitungan nilai NSE pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 5.10 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{76.726{,}57}{94.970{,}91}\right)$$

$$= 0{,}192$$

Tabel 5. 10 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2015

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari 1	56,820	74,857	325,34	221,01
2	Januari 2	106,538	155,610	2.408,07	9.142,96
3	Februari 1	37,848	47,876	100,56	146,77
4	Februari 2	97,146	54,073	1.855,31	35,02
5	Maret 1	262,053	143,695	14.008,66	7.006,43
6	Maret 2	165,981	107,733	3.392,89	2.279,30
7	April 1	222,467	101,645	14.597,78	1.735,11
8	April 2	177,827	163,987	191,54	10.815,18
9	Mei 1	137,687	82,856	3.006,40	522,82
10	Mei 2	74,569	16,092	3.419,52	1.927,09
11	Juni 1	74,253	18,928	3.060,87	1.686,14
12	Juni 2	44,273	6,603	1.419,04	2.850,23
13	Juli 1	35,233	6,051	851,58	2.909,44
14	Juli 2	28,944	6,376	509,30	2.874,54
15	Agustus 1	25,287	7,182	327,79	2.788,79
16	Agustus 2	23,444	5,292	329,48	2.991,94
17	September 1	22,653	4,882	315,82	3.036,96
18	September 2	22,467	4,781	312,77	3.048,08
19	Oktober 1	22,533	4,181	336,80	3.114,71
20	Oktober 2	22,719	3,158	382,61	3.229,93
21	November 1	54,700	15,510	1.535,89	1.978,58
22	November 2	185,020	42,363	20.351,08	310,74
23	Desember 1	223,560	187,776	1.280,50	16.329,05
24	Desember 2	227,331	178,270	2.406,96	13.990,08
Rata-rata		97,97	59,99	3.196,94	3.957,12
Jumlah		2.351,35	1.439,78	76.726,57	94.970,91

Perhitungan nilai R^2 pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 5.11 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})(Q_{s,i}-Q_{s.avr})}{[\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})^2 \Sigma_i \,((Q_{s.i}-Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

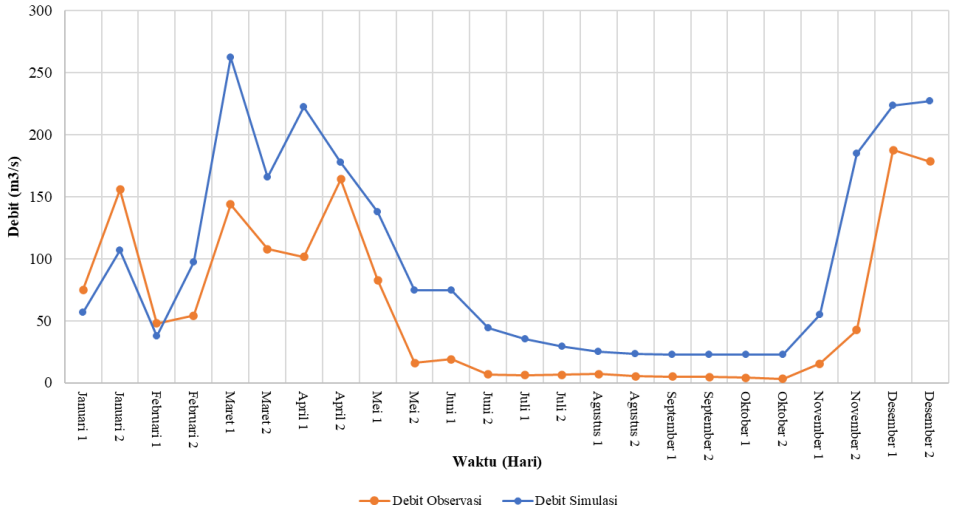
$$= \left(\frac{100.733,91}{105.026,42}\right)^2$$

$$= 0,920$$

Tabel 5. 11 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2015

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari 1	56,820	74,857	611,80	-611,80
2	Januari 2	106,538	155,610	818,93	818,93
3	Februari 1	37,848	47,876	728,40	728,40
4	Februari 2	97,146	54,073	4,89	4,89
5	Maret 1	262,053	143,695	13.734,25	13734,25
6	Maret 2	165,981	107,733	3.246,85	3246,85
7	April 1	222,467	101,645	5.185,74	5185,74
8	April 2	177,827	163,987	8.304,46	8304,46
9	Mei 1	137,687	82,856	908,06	908,06
10	Mei 2	74,569	16,092	1.027,42	1027,42
11	Juni 1	74,253	18,928	973,99	973,99
12	Juni 2	44,273	6,603	2.866,89	2866,89
13	Juli 1	35,233	6,051	3.384,13	3384,13
14	Juli 2	28,944	6,376	3.700,98	3700,98
15	Agustus 1	25,287	7,182	3.838,49	3838,49
16	Agustus 2	23,444	5,292	4.076,65	4076,65
17	September 1	22,653	4,882	4.150,77	4150,77
18	September 2	22,467	4,781	4.168,66	4168,66
19	Oktober 1	22,533	4,181	4.210,26	4210,26
20	Oktober 2	22,719	3,158	4.276,89	4276,89
21	November 1	54,700	15,510	1.924,84	1924,84
22	November 2	185,020	42,363	1.534,46	-1534,46
23	Desember 1	223,560	187,776	16.048,15	16048,15
24	Desember 2	227,331	178,270	15.300,45	15300,45
Rata-rata		97,97	59,99	4.376,10	4.197,25
Jumlah		2.351,35	1.439,78	105.026,42	100.733,91

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit 15 harian tahun 2015 didapatkan sebesar 0,192 dan 0,920. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "tidak memuaskan" karena kurang dari 0,5. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi 15 harian pada tahun 2015 dapat dilihat pada Gambar 5.11 berikut



Gambar 5. 11 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2015

2. Validasi data debit 15 harian tahun 2016

Perhitungan nilai NSE pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2016 dapat dilihat pada Tabel 5.12 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{161.613,99}{366.597,80}\right)$$

$$= 0,559$$

Tabel 5. 12 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2016

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m3/s)	Debit Observasi Qo (m3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari 1	204,533	141,404	3.985,30	12.756,23
2	Januari 2	174,975	137,580	1.398,36	13.634,59
3	Februari 1	54,397	100,109	2.089,55	23.789,57
4	Februari 2	174,136	205,039	955,01	2.431,35
5	Maret 1	194,320	269,207	5.608,02	220,79
6	Maret 2	264,188	321,051	3.233,44	4.449,32
7	April 1	264,733	274,526	95,89	407,15
8	April 2	242,913	225,313	309,79	843,04
9	Mei 1	283,327	264,075	370,64	94,61
10	Mei 2	242,081	264,198	489,14	97,03
11	Juni 1	217,413	210,741	44,52	1.901,51
12	Juni 2	237,333	259,241	479,94	23,94
13	Juli 1	176,713	156,794	396,79	9.516,77
14	Juli 2	179,238	113,130	4.370,16	19.942,32
15	Agustus 1	147,700	104,946	1.827,88	22.320,76
16	Agustus 2	155,381	95,853	3.543,64	25.120,62
17	September 1	155,920	129,038	722,63	15.702,44
18	September 2	247,227	375,224	16.383,29	14.611,07
19	Oktober 1	234,527	330,388	9.189,33	5.782,09
20	Oktober 2	245,888	272,725	720,28	337,74
21	November 1	293,647	486,303	37.116,54	53.803,39
22	November 2	376,220	545,523	28.663,59	84.783,24
23	Desember 1	320,433	460,810	19.705,55	42.626,63
24	Desember 2	220,006	361,126	19.914,72	11.401,57
Rata-rata		221,14	254,35	6.733,92	15.274,91
Jumlah		5.307,25	6.104,34	161.613,99	366.597,80

Perhitungan nilai R^2 pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2016 dapat dilihat pada Tabel 5.13 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})(Q_{s,i}-Q_{s.avr})}{[\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})^2 \Sigma_i \,((Q_{s.i}-Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

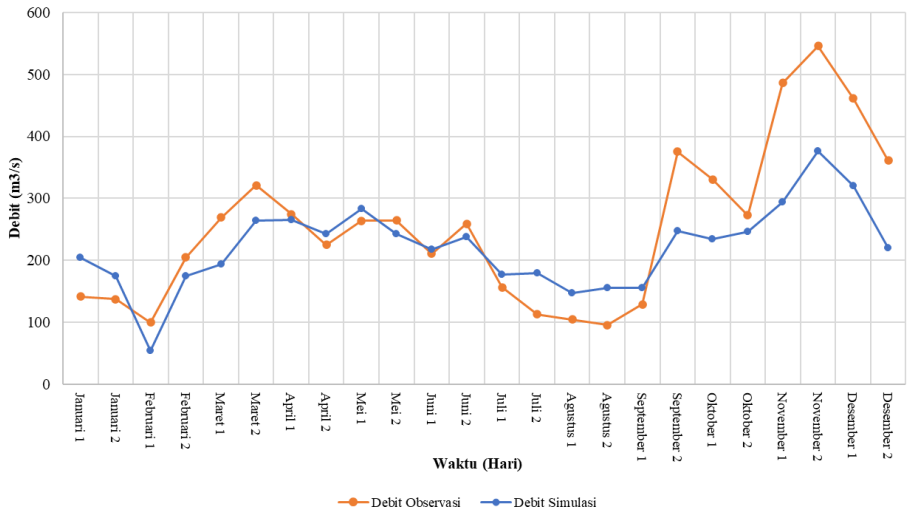
$$= \left(\frac{165.872,87}{168.175,56}\right)^2$$

$$= 0,973$$

Tabel 5. 13 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2016

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari 1	204,533	141,404	1.875,09	1875,09
2	Januari 2	174,975	137,580	5.390,02	5390,02
3	Februari 1	54,397	100,109	25.717,46	25717,46
4	Februari 2	174,136	205,039	2.317,49	2317,49
5	Maret 1	194,320	269,207	398,45	-398,45
6	Maret 2	264,188	321,051	2.871,72	2871,72
7	April 1	264,733	274,526	879,72	879,72
8	April 2	242,913	225,313	632,32	-632,32
9	Mei 1	283,327	264,075	604,93	604,93
10	Mei 2	242,081	264,198	206,32	206,32
11	Juni 1	217,413	210,741	162,31	162,31
12	Juni 2	237,333	259,241	79,26	79,26
13	Juli 1	176,713	156,794	4.333,55	4333,55
14	Juli 2	179,238	113,130	5.916,71	5916,71
15	Agustus 1	147,700	104,946	10.971,35	10971,35
16	Agustus 2	155,381	95,853	10.421,69	10421,69
17	September 1	155,920	129,038	8.172,10	8172,10
18	September 2	247,227	375,224	3.153,82	3153,82
19	Oktober 1	234,527	330,388	1.018,27	1018,27
20	Oktober 2	245,888	272,725	454,89	454,89
21	November 1	293,647	486,303	16.819,40	16819,40
22	November 2	376,220	545,523	45.156,86	45156,86
23	Desember 1	320,433	460,810	20.501,27	20501,27
24	Desember 2	220,006	361,126	120,57	-120,57
Rata-rata		221,14	254,35	7.007,32	6.911,37
Jumlah		5.307,25	6.104,34	168.175,56	165.872,87

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit 15 harian tahun 2016 didapatkan sebesar 0,559 dan 0,973. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "memuaskan" karena diantara 0,50 dan 0,65. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi 15 harian pada tahun 2016 dapat dilihat pada Gambar 5.12 berikut



Gambar 5. 12 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2016

3. Validasi data debit 15 harian tahun 2017

Perhitungan nilai NSE pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 5.14 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{166.612{,}45}{409.036{,}25}\right)$$

$$= 0{,}593$$

Tabel 5. 14 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2017

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m3/s)	Debit Observasi Qo (m3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m3/s)
1	Januari 1	264,753	315,393	2.564,33	7.548,66
2	Januari 2	334,444	421,810	7.632,90	37.365,14
3	Februari 1	78,231	184,369	11.265,16	1.948,43
4	Februari 2	286,508	457,408	29.207,00	52.394,61
5	Maret 1	270,400	345,178	5.591,71	13.611,46
6	Maret 2	282,250	260,687	464,98	1.035,37
7	April 1	265,687	325,385	3.563,84	9.384,76
8	April 2	271,327	242,764	815,84	203,18
9	Mei 1	187,140	189,120	3,92	1.551,57
10	Mei 2	173,994	116,220	3.337,82	12.608,97
11	Juni 1	182,400	135,219	2.226,05	8.703,13
12	Juni 2	180,113	130,118	2.499,54	9.680,92
13	Juli 1	131,900	65,564	4.400,48	26.551,30
14	Juli 2	123,550	70,470	2.817,47	24.976,46
15	Agustus 1	116,020	63,214	2.788,48	27.322,65
16	Agustus 2	110,425	59,364	2.607,23	28.610,23
17	September 1	106,593	62,386	1.954,27	27.596,99
18	September 2	112,967	75,338	1.415,88	23.461,40
19	Oktober 1	159,307	199,522	1.617,25	840,30
20	Oktober 2	217,219	310,445	8.691,08	6.713,37
21	November 1	236,487	318,742	6.765,86	8.141,81
22	November 2	233,000	313,581	6.493,27	7.237,12
23	Desember 1	224,447	460,810	55.867,53	53.963,40
24	Desember 2	316,175	361,126	2.020,57	17.587,06
Rata-rata		202,72	228,51	6.942,19	17.043,26
Jumlah		4.865,34	5.484,23	166.612,45	409.038,25

Perhitungan nilai R^2 pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 5.15 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})(Q_{s,i}-Q_{s.avr})}{[\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})^2 \Sigma_i \,((Q_{s.i}-Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

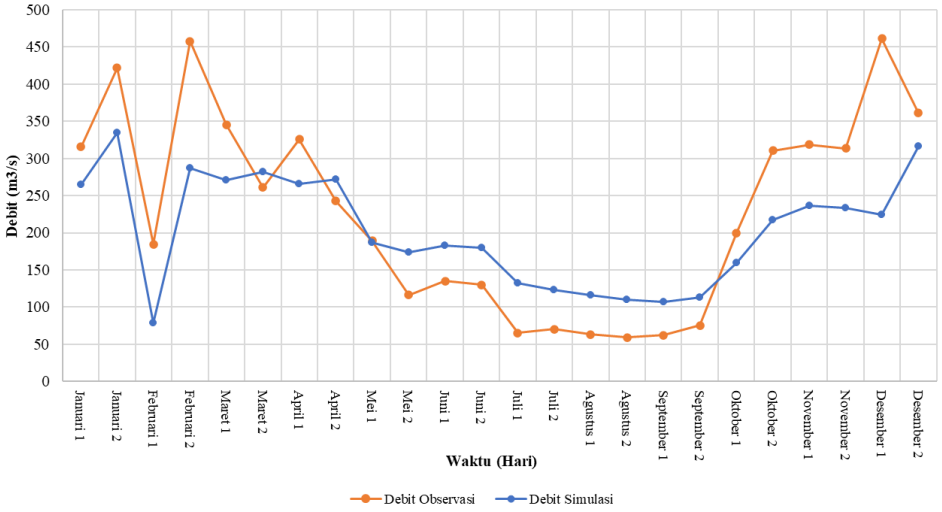
$$= \left(\frac{192.891,21}{192.891,21}\right)^2$$

$$= 1,00$$

Tabel 5. 15 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2017

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari 1	264,753	315,393	5.389,44	5389,44
2	Januari 2	334,444	421,810	25.461,84	25461,84
3	Februari 1	78,231	184,369	5.495,17	5495,17
4	Februari 2	286,508	457,408	19.178,37	19178,37
5	Maret 1	270,400	345,178	7.895,83	7895,83
6	Maret 2	282,250	260,687	2.558,97	2558,97
7	April 1	265,687	325,385	6.099,67	6099,67
8	April 2	271,327	242,764	977,90	977,90
9	Mei 1	187,140	189,120	613,79	613,79
10	Mei 2	173,994	116,220	3.225,92	3225,92
11	Juni 1	182,400	135,219	1.895,88	1895,88
12	Juni 2	180,113	130,118	2.224,53	2224,53
13	Juli 1	131,900	65,564	11.540,19	11540,19
14	Juli 2	123,550	70,470	12.512,34	12512,34
15	Agustus 1	116,020	63,214	14.331,51	14331,51
16	Agustus 2	110,425	59,364	15.611,68	15611,68
17	September 1	106,593	62,386	15.969,27	15969,27
18	September 2	112,967	75,338	13.747,97	13747,97
19	Oktober 1	159,307	199,522	1.258,53	1258,53
20	Oktober 2	217,219	310,445	1.187,77	1187,77
21	November 1	236,487	318,742	3.046,63	3046,63
22	November 2	233,000	313,581	2.575,76	2575,76
23	Desember 1	224,447	460,810	5.046,58	5046,58
24	Desember 2	316,175	361,126	15.045,67	15045,67
Rata-rata		202,72	228,51	8.037,13	8.037,13
Jumlah		4.865,34	5.484,23	192.891,21	192.891,21

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit 15 harian tahun 2017 didapatkan sebesar 0,593 dan 1. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "memuaskan" karena diantara 0,50 dan 0,65. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi 15 harian pada tahun 2017 dapat dilihat pada Gambar 5.13 berikut



Gambar 5. 13 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2017

4. Validasi data debit 15 harian tahun 2018

Perhitungan nilai NSE pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 5.16 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$
$$= 1 - \left(\frac{104.708,21}{384.568,19}\right)$$
$$= 0,728$$

Tabel 5. 16 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2018

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari 1	339,907	358,888	360,27	37.153,91
2	Januari 2	264,100	275,449	128,79	11.949,70
3	Februari 1	33,200	120,669	7.650,79	2.067,09
4	Februari 2	360,692	529,438	28.475,18	131.989,92
5	Maret 1	339,673	361,267	466,29	38.076,89
6	Maret 2	300,913	218,833	6.737,12	2.777,13
7	April 1	262,807	200,651	3.863,36	1.191,40
8	April 2	253,540	241,592	142,76	5.693,86
9	Mei 1	169,200	88,297	6.545,22	6.058,53
10	Mei 2	200,681	141,998	3.443,71	582,54
11	Juni 1	141,707	76,850	4.206,42	7.971,68
12	Juni 2	130,333	77,098	2.834,03	7.927,47
13	Juli 1	120,960	58,277	3.929,11	11.633,06
14	Juli 2	114,081	60,578	2.862,59	11.142,07
15	Agustus 1	109,433	56,937	2.755,87	11.924,00
16	Agustus 2	106,244	51,231	3.026,35	13.202,61
17	September 1	103,853	55,860	2.303,35	12.160,34
18	September 2	101,967	58,611	1.879,69	11.561,14
19	Oktober 1	100,240	50,699	2.454,33	13.325,30
20	Oktober 2	98,506	46,106	2.745,73	14.406,61
21	November 1	96,773	151,331	2.976,57	219,12
22	November 2	99,240	131,284	1.026,79	1.214,55
23	Desember 1	209,607	307,804	9.642,80	20.070,50
24	Desember 2	202,269	267,469	4.251,06	10.268,75
Rata-rata		177,50	166,13	4.362,84	16.023,67
Jumlah		4.259,93	3.987,22	104.708,21	384.568,19

Perhitungan nilai R^2 pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 5.17 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})(Q_{s,i}-Q_{s.avr})}{[\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})^2 \Sigma_i \,((Q_{s.i}-Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

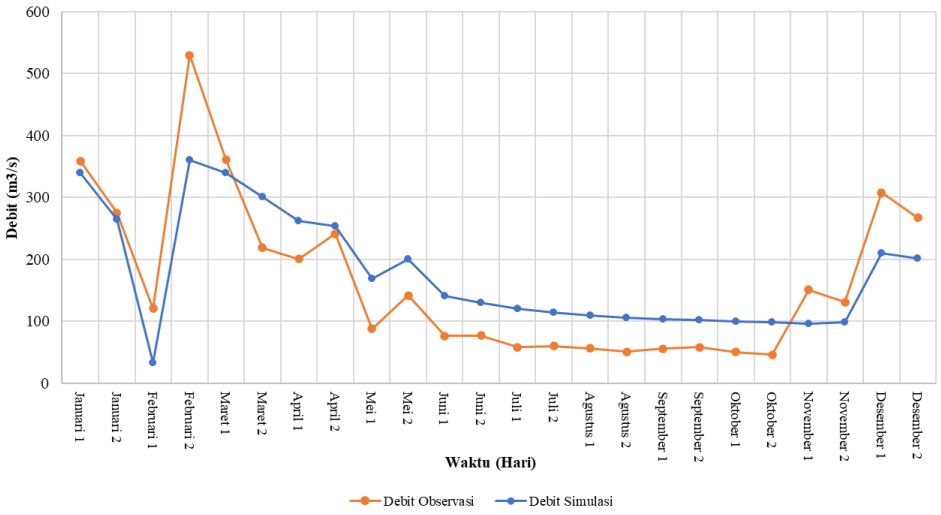
$$= \left(\frac{242.235,81}{243.354,96}\right)^2$$

$$= 0,991$$

Tabel 5. 17 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2018

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari 1	339,907	358,888	31.305,05	31305,05
2	Januari 2	264,100	275,449	9.466,99	9466,99
3	Februari 1	33,200	120,669	6.560,49	6560,49
4	Februari 2	360,692	529,438	66.555,65	66555,65
5	Maret 1	339,673	361,267	31.645,97	31645,97
6	Maret 2	300,913	218,833	6.503,82	6503,82
7	April 1	262,807	200,651	2.944,61	2944,61
8	April 2	253,540	241,592	5.738,03	5738,03
9	Mei 1	169,200	88,297	645,80	645,80
10	Mei 2	200,681	141,998	559,58	-559,58
11	Juni 1	141,707	76,850	3.195,51	3195,51
12	Juni 2	130,333	77,098	4.199,27	4199,27
13	Juli 1	120,960	58,277	6.097,88	6097,88
14	Juli 2	114,081	60,578	6.693,91	6693,91
15	Agustus 1	109,433	56,937	7.432,35	7432,35
16	Agustus 2	106,244	51,231	8.187,17	8187,17
17	September 1	103,853	55,860	8.120,97	8120,97
18	September 2	101,967	58,611	8.121,22	8121,22
19	Oktober 1	100,240	50,699	8.918,17	8918,17
20	Oktober 2	98,506	46,106	9.481,06	9481,06
21	November 1	96,773	151,331	1.194,93	1194,93
22	November 2	99,240	131,284	2.727,29	2727,29
23	Desember 1	209,607	307,804	4.549,00	4549,00
24	Desember 2	202,269	267,469	2.510,25	2510,25
Rata-rata		177,50	166,13	10.139,79	10.093,16
Jumlah		4.259,93	3.987,22	243.354,96	242.235,81

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit 15 harian tahun 2018 didapatkan sebesar 0,728 dan 0,991. Nilai statistik NSE dan R^2 menunjukan hasil yang "sangat baik" karena lebih dari 0,75. Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi 15 harian pada tahun 2018 dapat dilihat pada Gambar 5.14 berikut.



Gambar 5. 14 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2018

5. Validasi data debit 15 harian tahun 2019

Perhitungan nilai NSE pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 5.18 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{100.474{,}05}{391.366{,}14}\right)$$

$$= 0{,}743$$

Tabel 5. 18 Perhitungan Nilai NSE Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2019

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari 1	229,247	218,744	110,30	4.493,78
2	Januari 2	272,956	431,896	25.261,84	78.504,91
3	Februari 1	50,339	120,769	4.960,41	957,27
4	Februari 2	303,231	308,777	30,76	24.670,48
5	Maret 1	271,173	236,662	1.191,05	7.217,02
6	Maret 2	376,081	555,780	32.291,55	163.273,41
7	April 1	260,113	256,441	13,48	10.968,92
8	April 2	277,987	193,883	7.073,49	1.778,64
9	Mei 1	239,233	159,579	6.344,84	61,94
10	Mei 2	156,100	91,142	4.219,50	3.668,29
11	Juni 1	135,687	79,085	3.203,74	5.274,19
12	Juni 2	119,393	75,964	1.886,13	5.737,30
13	Juli 1	107,967	76,452	993,20	5.663,63
14	Juli 2	100,338	72,438	778,38	6.283,83
15	Agustus 1	95,467	65,831	878,28	7.374,99
16	Agustus 2	92,281	62,779	870,41	7.908,56
17	September 1	89,993	64,572	646,27	7.592,88
18	September 2	88,233	60,328	778,72	8.350,47
19	Oktober 1	86,700	22,326	4.144,00	16.739,85
20	Oktober 2	85,150	43,392	1.743,77	11.732,61
21	November 1	83,600	70,223	178,93	6.639,85
22	November 2	82,307	84,003	2,88	4.584,00
23	Desember 1	167,427	114,984	2.750,24	1.348,71
24	Desember 2	163,919	174,960	121,91	540,63
Rata-rata		163,96	151,71	4.186,42	16.306,92
Jumlah		3.934,92	3.641,01	100.474,05	391.366,14

Perhitungan nilai R^2 pada debit 15 harian Sungai Serayu pada tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 5.19 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})(Q_{s,i}-Q_{s.avr})}{[\Sigma_i \,(Q_{o.i}-Q_{o.avr})^2 \Sigma_i \,((Q_{s.i}-Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

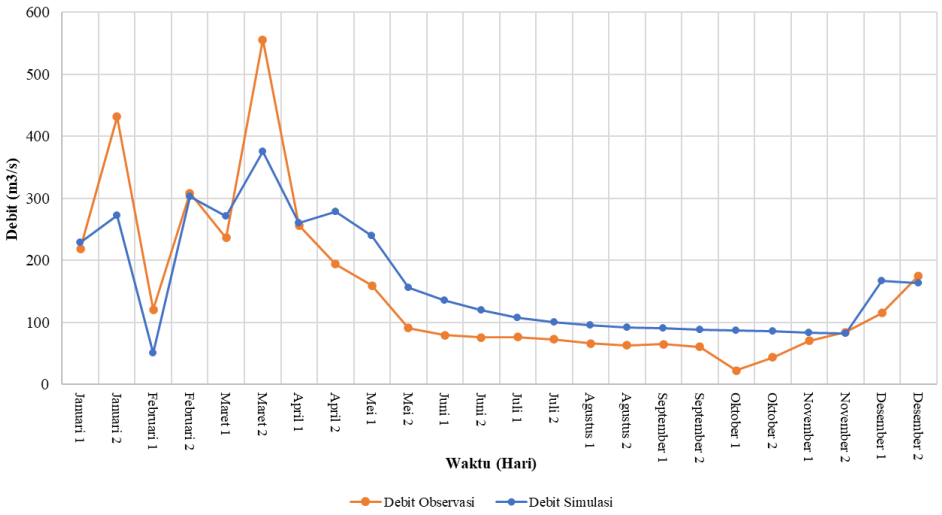
$$= \left(\frac{241.863{,}10}{242.119{,}78}\right)^2$$

$$= 0{,}998$$

Tabel 5. 19 Perhitungan Nilai R^2 Debit 15 Harian Sungai Serayu Tahun 2019

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari 1	229,247	218,744	4.376,87	4376,87
2	Januari 2	272,956	431,896	30.540,75	30540,75
3	Februari 1	50,339	120,769	3.515,27	3515,27
4	Februari 2	303,231	308,777	21.875,81	21875,81
5	Maret 1	271,173	236,662	9.108,52	9108,52
6	Maret 2	376,081	555,780	85.714,06	85714,06
7	April 1	260,113	256,441	10.070,91	10070,91
8	April 2	277,987	193,883	4.809,16	4809,16
9	Mei 1	239,233	159,579	592,45	592,45
10	Mei 2	156,100	91,142	475,75	475,75
11	Juni 1	135,687	79,085	2.052,95	2052,95
12	Juni 2	119,393	75,964	3.375,32	3375,32
13	Juli 1	107,967	76,452	4.213,52	4213,52
14	Juli 2	100,338	72,438	5.043,00	5043,00
15	Agustus 1	95,467	65,831	5.881,63	5881,63
16	Agustus 2	92,281	62,779	6.373,96	6373,96
17	September 1	89,993	64,572	6.444,81	6444,81
18	September 2	88,233	60,328	6.919,52	6919,52
19	Oktober 1	86,700	22,326	9.995,46	9995,46
20	Oktober 2	85,150	43,392	8.535,94	8535,94
21	November 1	83,600	70,223	6.547,75	6547,75
22	November 2	82,307	84,003	5.528,02	5528,02
23	Desember 1	167,427	114,984	127,49	-127,49
24	Desember 2	163,919	174,960	0,84	-0,84
Rata-rata		163,96	151,71	10.088,32	10.077,63
Jumlah		3.934,92	3.641,01	242.119,78	241.863,10

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit 15 harian tahun 2019 didapatkan sebesar 0,743 dan 0,998. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "baik" karena diantara 0,65 dan 0,75. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi 15 harian pada tahun 2019 dapat dilihat pada Gambar 5.15 berikut.



Gambar 5. 15 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi 15 Harian DAS Serayu pada Tahun 2019

5.7.3 Validasi untuk Data Debit Bulanan Sungai Serayu

1. Validasi data debit bulanan tahun 2015

Perhitungan nilai NSE pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 5.20 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{30.656{,}19}{44.022{,}34}\right)$$

$$= 0{,}304$$

Tabel 5. 20 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2015

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari	82,481	116,536	1.159,75	2.833,39
2	Februari	105,643	91,310	205,44	784,19
3	Maret	212,468	125,134	7.627,20	3.822,66
4	April	200,147	132,816	4.533,40	4.831,62
5	Mei	105,110	48,397	3.216,30	222,28
6	Juni	59,263	12,766	2.162,03	2.554,35
7	Juli	31,987	6,219	663,99	3.258,95
8	Agustus	24,335	6,206	328,66	3.260,38
9	September	22,560	4,832	314,29	3.419,27
10	Oktober	22,629	3,653	360,08	3.558,48
11	November	119,860	28,936	8.267,15	1.181,30
12	Desember	225,506	182,870	1.817,88	14.295,46
Rata-rata		101,00	63,31	2.554,68	3.668,53
Jumlah		1.211,99	759,67	30.656,19	44.022,34

Perhitungan nilai R^2 pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 5.21 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_{i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}}{[\Sigma_{i\,(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2} \Sigma_{i\,((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2}]^{0.5}}\right)^2$$

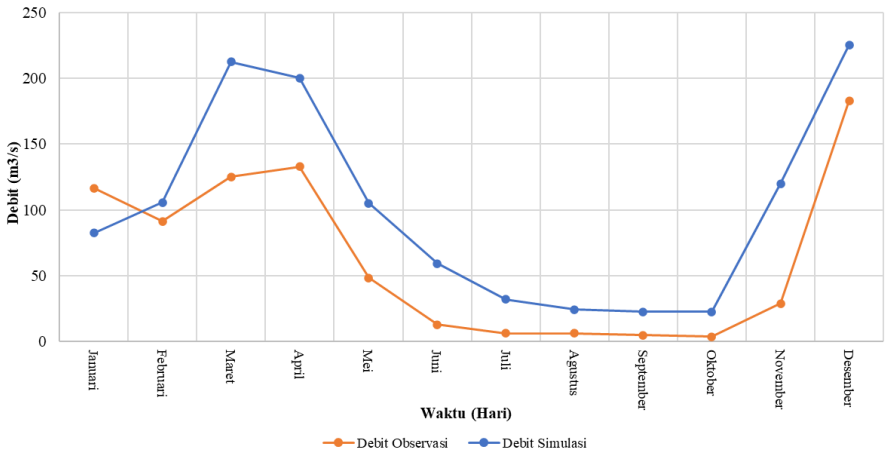
$$= \left(\frac{46.793{,}14}{50.183{,}67}\right)^2$$

$$= 0{,}869$$

Tabel 5. 21 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2015

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari	82,481	116,536	985,73	-985,73
2	Februari	105,643	91,310	130,04	130,04
3	Maret	212,468	125,134	6.891,85	6891,85
4	April	200,147	132,816	6.891,74	6891,74
5	Mei	105,110	48,397	61,28	-61,28
6	Juni	59,263	12,766	2.109,35	2109,35
7	Juli	31,987	6,219	3.939,70	3939,70
8	Agustus	24,335	6,206	4.377,47	4377,47
9	September	22,560	4,832	4.586,69	4586,69
10	Oktober	22,629	3,653	4.675,01	4675,01
11	November	119,860	28,936	648,25	-648,25
12	Desember	225,506	182,870	14.886,55	14886,55
Rata-rata		101,00	63,31	4.181,97	3.899,43
Jumlah		1.211,99	759,67	50.183,67	46.793,14

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit bulanan tahun 2015 didapatkan sebesar 0,304 dan 0,869. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "tidak memuaskan" karena kurang dari 0,5. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi bulanan pada tahun 2015 dapat dilihat pada Gambar 5.16 berikut.



Gambar 5. 16 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2015

2. Validasi data debit bulanan tahun 2016

Perhitungan nilai NSE pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2016 dapat dilihat pada Tabel 5.22 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{71.227,35}{148.139,46}\right)$$

$$= 0,519$$

Tabel 5. 22 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2016

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m3/s)
1	Januari	189,277	139,431	2.484,71	14.737,81
2	Februari	200,507	232,974	1.054,13	775,94
3	Maret	230,381	295,965	4.301,31	1.234,47
4	April	253,823	249,919	15,24	119,05
5	Mei	262,039	264,138	4,41	10,94
6	Juni	227,373	234,991	58,03	667,65
7	Juli	178,016	134,258	1.914,79	16.020,52
8	Agustus	151,665	100,253	2.643,16	25.785,01
9	September	201,573	252,131	2.556,08	75,67
10	Oktober	240,390	300,627	3.628,40	1.583,77
11	November	334,933	515,913	32.753,72	65.067,47
12	Desember	268,600	409,360	19.813,37	22.061,16
Rata-rata		228,21	260,83	5.935,61	12.344,95
Jumlah		2.738,58	3.129,96	71.227,35	148.139,46

Perhitungan nilai R^2 pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2016 dapat dilihat pada Tabel 5.23 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i ((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

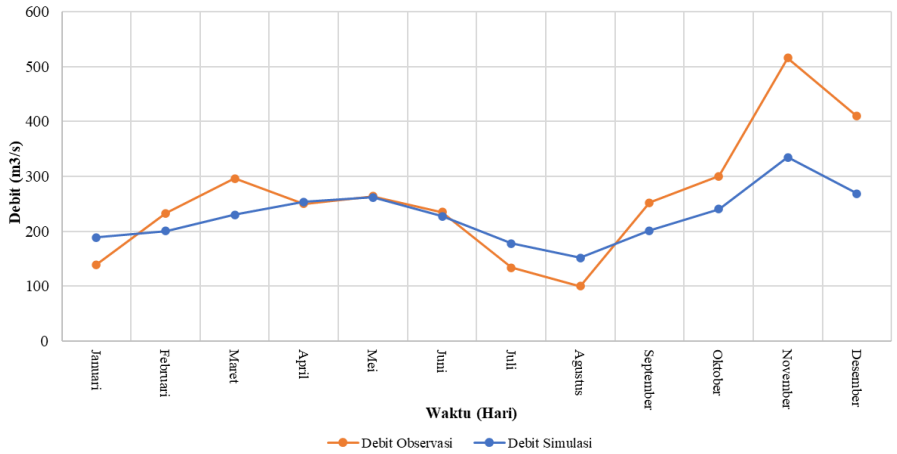
$$= \left(\frac{58.011,92}{58.570,74}\right)^2$$

$$= 0,981$$

Tabel 5. 23 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2016

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m3/s)	Debit Observasi Qo (m3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari	189,277	139,431	4.726,98	4726,98
2	Februari	200,507	232,974	771,82	771,82
3	Maret	230,381	295,965	76,10	76,10
4	April	253,823	249,919	279,41	-279,41
5	Mei	262,039	264,138	111,90	111,90
6	Juni	227,373	234,991	21,74	21,74
7	Juli	178,016	134,258	6.353,76	6353,76
8	Agustus	151,665	100,253	12.292,23	12292,23
9	September	201,573	252,131	231,75	231,75
10	Oktober	240,390	300,627	484,54	484,54
11	November	334,933	515,913	27.222,10	27222,10
12	Desember	268,600	409,360	5.998,41	5998,41
Rata-rata		228,21	260,83	4.880,90	4.834,33
Jumlah		2.738,58	3.129,96	58.570,74	58.011,92

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit bulanan tahun 2016 didapatkan sebesar 0,519 dan 0,981. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "memuaskan" karena diantara 0,50 dan 0,65. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi bulanan pada tahun 2016 dapat dilihat pada Gambar 5.18 berikut.



Gambar 5. 17 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2016

3. Validasi data debit bulanan tahun 2017

Perhitungan nilai NSE pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 5.24 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{68.836,16}{206.645,37}\right)$$

$$= 0,667$$

Tabel 5. 24 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2017

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari	300,723	370,318	4.843,50	17.459,12
2	Februari	289,629	437,616	21.900,18	39.772,65
3	Maret	276,516	301,569	627,67	4.017,61
4	April	268,507	284,074	242,35	2.105,83
5	Mei	180,355	151,494	832,95	7.515,31
6	Juni	181,257	132,668	2.360,81	11.133,71
7	Juli	127,590	68,096	3.539,56	28.930,17
8	Agustus	113,132	61,227	2.694,17	31.314,13
9	September	109,780	68,862	1.674,26	28.670,13
10	Oktober	189,197	256,772	4.566,45	345,49
11	November	234,743	316,161	6.628,86	6.080,31
12	Desember	271,790	409,360	18.925,41	29.300,92
Rata-rata		211,93	238,18	5.736,35	17.220,45
Jumlah		2.543,22	2.858,22	68.836,16	206.645,37

Perhitungan nilai R^2 pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 5.25 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i ((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

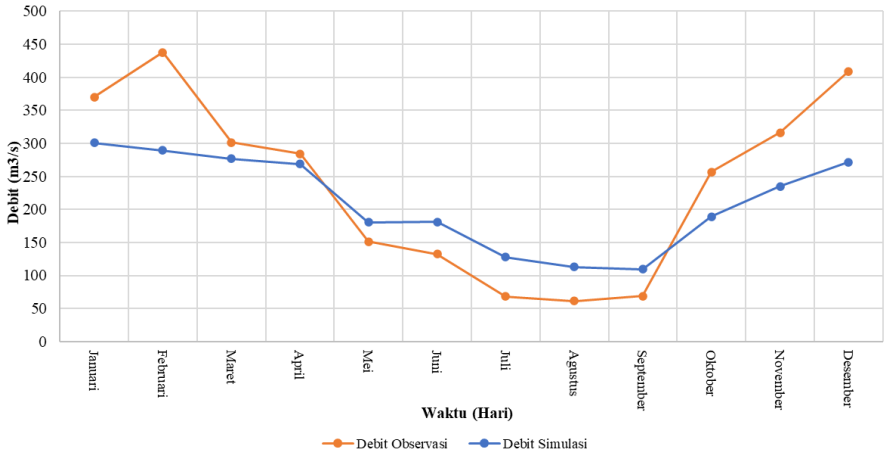
$$= \left(\frac{100.619,28}{101.464,57}\right)^2$$

$$= 0,983$$

Tabel 5. 25 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2017

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari	300,723	370,318	11.731,78	11731,78
2	Februari	289,629	437,616	15.494,52	15494,52
3	Maret	276,516	301,569	4.093,46	4093,46
4	April	268,507	284,074	2.596,04	2596,04
5	Mei	180,355	151,494	2.737,70	2737,70
6	Juni	181,257	132,668	3.237,05	3237,05
7	Juli	127,590	68,096	14.346,06	14346,06
8	Agustus	113,132	61,227	17.483,91	17483,91
9	September	109,780	68,862	17.297,12	17297,12
10	Oktober	189,197	256,772	422,64	-422,64
11	November	234,743	316,161	1.778,52	1778,52
12	Desember	271,790	409,360	10.245,76	10245,76
Rata-rata		211,93	238,18	8.455,38	8.384,94
Jumlah		2.543,22	2.858,22	101.464,57	100.619,28

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit bulanan tahun 2017 didapatkan sebesar 0,667 dan 0,983. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "baik" karena diantara 0,65 dan 0,75. Sedangkan, nilai R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi bulanan pada tahun 2017 dapat dilihat pada Gambar 5.18 berikut.



Gambar 5. 18 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2017

4. Validasi data debit bulanan tahun 2018

Perhitungan nilai NSE pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 5.26 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{50.899{,}08}{212.765{,}69}\right)$$

$$= 0{,}761$$

Tabel 5. 26 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2018

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari	300,781	315,822	226,25	18.767,36
2	Februari	337,518	480,942	20.570,44	91.272,56
3	Maret	319,668	287,752	1.018,58	11.864,46
4	April	258,173	221,121	1.372,86	1.788,68
5	Mei	185,448	116,014	4.821,15	3.945,65
6	Juni	136,020	76,974	3.486,46	10.374,36
7	Juli	117,410	59,465	3.357,61	14.247,66
8	Agustus	107,787	53,992	2.893,89	15.584,07
9	September	102,910	57,236	2.086,14	14.784,77
10	Oktober	99,345	48,329	2.602,69	17.030,20
11	November	98,007	141,307	1.874,96	1.407,82
12	Desember	205,819	286,986	6.588,04	11.698,09
Rata-rata		189,07	178,83	4.241,59	17.730,47
Jumlah		2.268,89	2.145,94	50.899,08	212.765,69

Perhitungan nilai R^2 pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 5.27 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i ((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

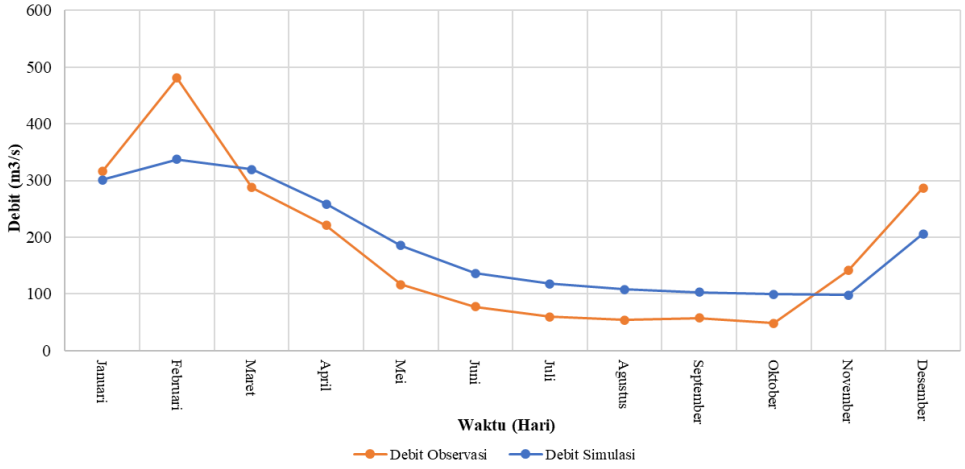
$$= \left(\frac{129.045{,}01}{129.045{,}01}\right)^2$$

$$= 1{,}0$$

Tabel 5. 27 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2018

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari	300,781	315,822	15.303,16	15303,16
2	Februari	337,518	480,942	44.846,94	44846,94
3	Maret	319,668	287,752	14.224,83	14224,83
4	April	258,173	221,121	2.922,41	2922,41
5	Mei	185,448	116,014	227,73	227,73
6	Juni	136,020	76,974	5.403,78	5403,78
7	Juli	117,410	59,465	8.554,09	8554,09
8	Agustus	107,787	53,992	10.147,53	10147,53
9	September	102,910	57,236	10.476,89	10476,89
10	Oktober	99,345	48,329	11.709,57	11709,57
11	November	98,007	141,307	3.416,92	3416,92
12	Desember	205,819	286,986	1.811,16	1811,16
Rata-rata		189,07	178,83	10.753,75	10.753,75
Jumlah		2.268,89	2.145,94	129.045,01	129.045,01

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit bulanan tahun 2018 didapatkan sebesar 0,761 dan 1. Nilai statistik NSE dan R^2 mendapatkan hasil yang lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi bulanan pada tahun 2018 dapat dilihat pada Gambar 5.19 berikut.



Gambar 5. 19 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2018

5. Validasi data debit bulanan tahun 2019

Perhitungan nilai NSE pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 5.28 dan rumus sebagai berikut

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{27.087,32}{172.843,12}\right)$$

$$= 0,843$$

Tabel 5. 28 Perhitungan Nilai NSE Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2019

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$(Qo.i-Qs.i)^2$ (m^3/s)	$(Qo.i-Qo.avg)^2$ (m^3/s)
1	Januari	251,806	328,758	5.921,56	28.161,10
2	Februari	307,050	316,939	97,80	24.334,08
3	Maret	325,319	401,368	5.783,37	57.802,93
4	April	269,050	225,162	1.926,16	4.123,76
5	Mei	196,326	124,257	5.193,95	1.346,06
6	Juni	127,540	77,524	2.501,56	6.959,06
7	Juli	104,029	74,380	879,06	7.493,55
8	Agustus	93,823	64,256	874,21	9.348,93
9	September	89,113	62,450	710,95	9.701,41
10	Oktober	85,900	33,199	2.777,44	16.319,26
11	November	82,953	77,113	34,10	7.027,80
12	Desember	165,616	145,939	387,17	225,18
Rata-rata		174,88	160,95	2.257,28	14.403,59
Jumlah		2.098,53	1.931,35	27.087,32	172.843,12

Perhitungan nilai R^2 pada debit bulanan Sungai Serayu pada tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 5.29 dan perhintungan sebagai berikut.

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i (Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i ((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

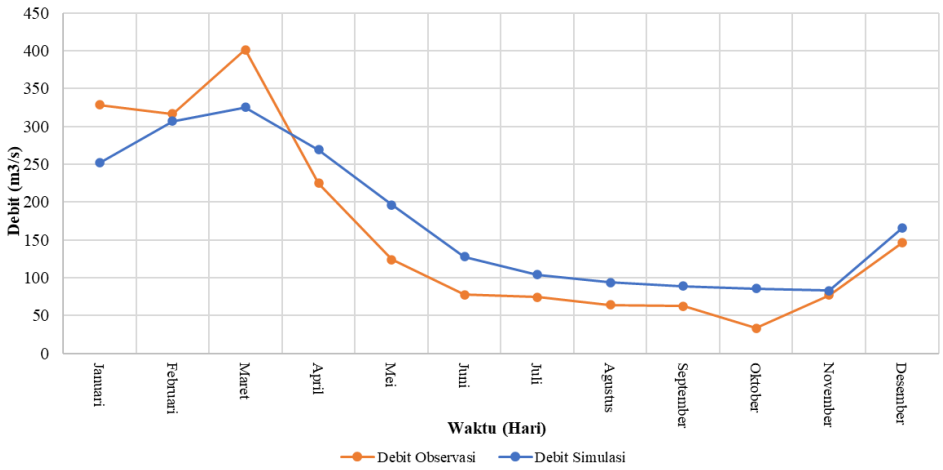
$$= \left(\frac{120.536,17}{122.110,02}\right)^2$$

$$= 0,974$$

Tabel 5. 29 Perhitungan Nilai R^2 Debit Bulanan Sungai Serayu Tahun 2019

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m^3/s)	Debit Observasi Qo (m^3/s)	$[(Qo.i-Qo.avg)^2 . (Qs.i-Qs.avg)^2]^{0.5}$	(Qo.i-Qo.avg) . (Qs.i-Qs.avg)
1	Januari	251,806	328,758	12.909,71	12909,71
2	Februari	307,050	316,939	20.618,15	20618,15
3	Maret	325,319	401,368	36.169,67	36169,67
4	April	269,050	225,162	6.047,45	6047,45
5	Mei	196,326	124,257	786,92	-786,92
6	Juni	127,540	77,524	3.948,91	3948,91
7	Juli	104,029	74,380	6.132,99	6132,99
8	Agustus	93,823	64,256	7.837,16	7837,16
9	September	89,113	62,450	8.447,37	8447,37
10	Oktober	85,900	33,199	11.366,55	11366,55
11	November	82,953	77,113	7.706,16	7706,16
12	Desember	165,616	145,939	138,97	138,97
Rata-rata		174,88	160,95	10.175,83	10.044,68
Jumlah		2.098,53	1.931,35	122.110,02	120.536,17

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit bulanan tahun 2019 didapatkan sebesar 0,843 dan 0,974. Nilai statistik NSE dan R^2 mendapatkan hasil lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi bulanan pada tahun 2018 dapat dilihat pada Gambar 5.20 berikut.



Gambar 5. 20 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Bulanan DAS Serayu pada Tahun 2019

5.7.4 Validasi Satu Deret Waktu Pemodelan Debit Sungai Serayu

Perhitungan nilai NSE dan R^2 pada satu deret waktu pemodelan debit Sungai Serayu adalah sebagai berikut.

$$NSE = 1 - \left(\frac{\Sigma_{i(Q_o - Q_s)^2}}{\Sigma_{i(Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2}}\right)$$

$$= 1 - \left(\frac{22.267.915,84}{52.745.188,22}\right)$$

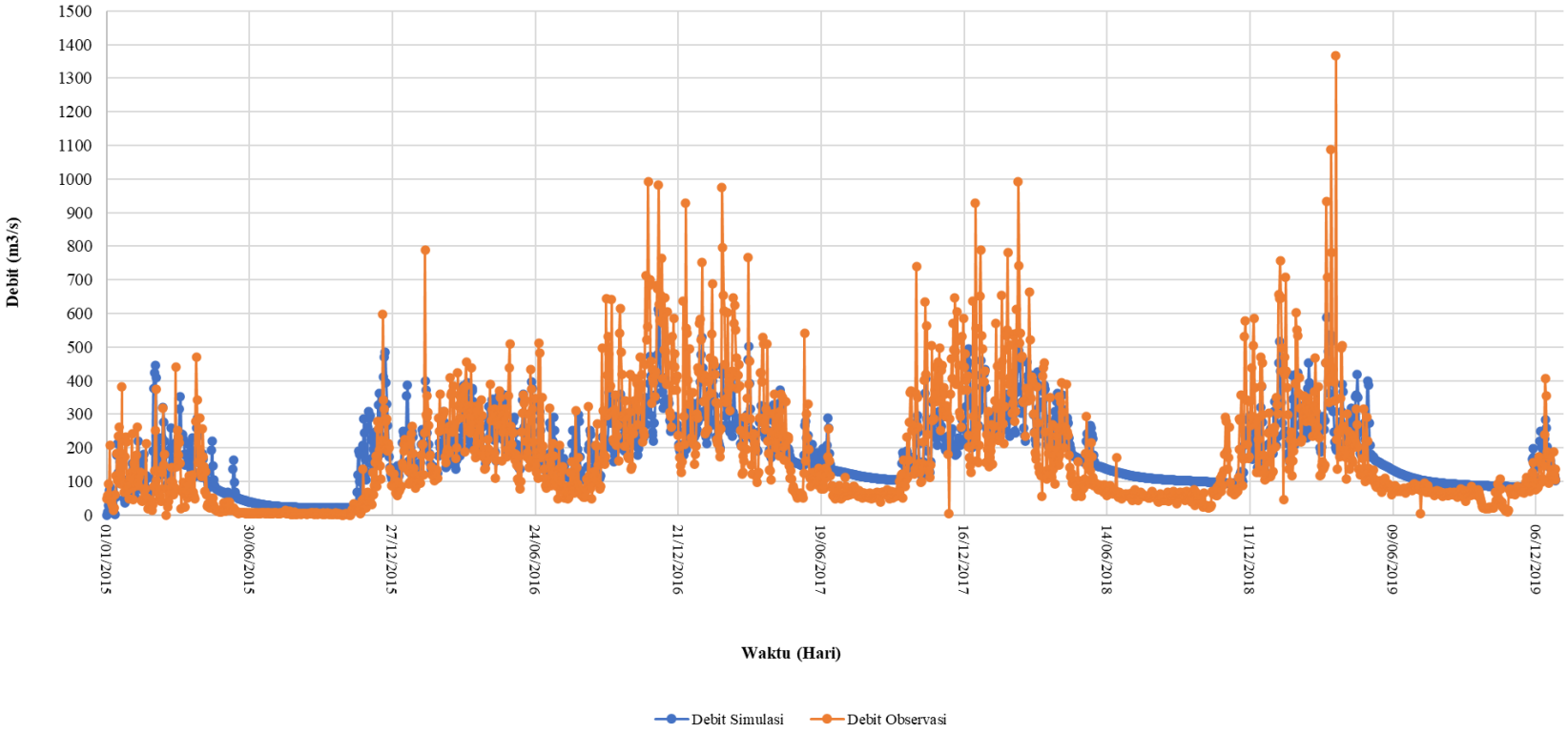
$$= 0,578$$

$$R^2 = \left(\frac{\Sigma_i \, (Q_{o.i} - Q_{o.avr})(Q_{s,i} - Q_{s.avr})}{[\Sigma_i \, (Q_{o.i} - Q_{o.avr})^2 \Sigma_i \, ((Q_{s.i} - Q_{s.avr})^2]^{0.5}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{24.981.207,93}{26.252.578,93}\right)^2$$

$$= 0,952$$

Hasil validasi perhitungan NSE dan R^2 untuk debit bulanan satu deret waktu pemodelan didapatkan sebesar 0,578 dan 0,952. Nilai statistik NSE menunjukan hasil yang "memuaskan" karena di antara 0,5 dan 0,65. Sedangkan nilai R^2 mendapatkan hasil yang lebih dari 0,75 sehingga hasil tersebut "sangat baik". Grafik perbandingan hasil debit simulasi dan debit observasi satu deret waktu pemodelan dapat dilihat pada Gambar 5.21 berikut.



Gambar 5. 21 Perbandingan Debit Simulasi dan Debit Observasi Satu Deret Waktu Pemodelan DAS Serayu

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Penelitian analisis ketersediaan air Sungai Serayu dengan menggunakan model *Soil Moisture Accounting* (SMA) program HEC-HMS pada *outlet* Serayu Banyumas. Proses validasi hasil pemodelan dibagi menjadi 3 bagian yaitu validasi debit harian, validasi debit 15 harian, dan validasi debit bulanan. Berdasarkan hasil yang didapatkan dan dijelaskan pada bab sebelumnya, didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil validasi debit harian Sungai Serayu pada *outlet* Serayu Banyumas tahun 2015-2019 didapatkan nilai statistik indeks NSE sebesar 0,176; 0,42; 0,457; 0,615; 0,580. Hasil NSE menunjukan performa pemodelan pada tahun 2015-2017 "tidak memuaskan" dan performa pemodelan yang"memuaskan" pada tahun 2018-2019. Validasi dengan nilai statistik R^2 menunjukan hasil sebesar 0,853; 0,793; 0,863; 0,890; 0,951 menunjukan hasil pemodelan yang "sangat baik". Dapat disimpulkan bahwa pemodelan debit harian Sungai Serayu pada *outlet* Serayu Banyumas tahun 2015-2017 tidak memuaskan, sedangkan tahun 2018-2019 sudah memuaskan dan dapat merepresentasikan keadaan asli yang terjadi di sungai.
2. Hasil validasi debit 15 harian Sungai Serayu pada *outlet* Serayu Banyumas tahun 2015-2019 didapatkan nilai statistik indeks NSE 0,192; 0,559; 0,593; 0,728; 0,743. Hasil NSE menunjukan performa pemodelan pada tahun 2015 "tidak memuaskan", performa "memuaskan" pada tahun 2016-2017 dan performa "baik" pada tahun 2018-2019. Validasi dengan statistik R^2 menunjukan hasil sebesar 0,920; 0,973; 1,0; 0,991; 0,998 menunjukan hasil pemodelan yang "sangat baik". Dapat disimpulkan bahwa pemodelan debit 15 harian Sungai Serayu pada *outlet* Serayu Banyumas tahun 2015 tidak

memuaskan, tahun 2016-2019 sudah memuaskan dan dapat merepresentasikan keadaan asli yang terjadi di sungai.

3. Hasil validasi debit bulanan Sungai Serayu pada *outlet* Serayu Banyumas tahun 2015-2019 didapatkan nilai statistik indeks NSE 0,304; 0,519; 0,667; 0,761; 0,843. Hasil NSE menunjukan performa pemodelan pada tahun 2015 "tidak memuaskan", performa "memuaskan" pada tahun 2016 dan performa "sangat baik" pada tahun 2017-2019. Validasi dengan nilai statistik R^2 menunjukan hasil sebesar 0,869; 0,981; 0,983; 1,0; 0,974 menunjukan hasil pemodelan yang "sangat baik". Dapat disimpulkan bahwa pemodelan debit bulanan Sungai Serayu pada *outlet* Serayu Banyumas tahun 2015 tidak memuaskan, sedangkan tahun 2016-2019 sudah memuaskan dan dapat merepresentasikan keadaan asli yang terjadi di sungai.
4. Hasil validasi pemodelan DAS Serayu pada HEC-HMS terhadap debit harian, debit 15 harian, dan debit bulanan Sungai Serayu pada *outlet* Serayu Banyumas dapat disimpulkan bahwa performa pemodelan sudah dapat merepresentasikan keadaaan asli yang terjadi di sungai.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil dari kesimpulan penelitian ini, maka terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk penelitian kedepannya yaitu sebagai berikut.

1. Perlu pengolahan data tata guna lahan, seperti klasifikasi vegetasi dan klasifikasi wilayah pemukiman yang lebih detail agar pemodelan dapat lebih maksimal.
2. Perlu menggunakan periode simulasi yang lebih panjang agar pemodelan mendapatkan hasil yang lebih optimal.
3. Perlu menggunakan stasiun hujan yang lebih banyak agar pemodelan mendapatkan hasil yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2017. *Kabupaten Banyumas Dalam Angka*. BPS Banyumas. Banyumas.

Ariska, G. A. 2020. *Analisis Hidrologi Model Soil Moisture Accounting Menggunakan Program HEC-HMS (Studi Kasus : DAS Rokan AWLR Pasir Pangaraian)*. Jurnal Saintis. (doi: 10.25299/saintis.2020.vol20(01).4753)

Arsyad, S. 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB (IPB Press). Bandung

Astrini, R. dan Oswald, P. 2012. *Modul Pelatihan Quantum GIS Tingkat Dasar*. Mataram

Dhar, S. 2006. *Agricultural Water demand Modeling using HEC HMS Soil Moisture Accounting for Ajay River basin, India*. Indian Institute of Technology Delhi. New Delhi.

Gebre, S. L. 2015. *Application of the HEC-HMS Model for Runoff Simulation of Upper Blue Nile River Basin.* Journal of Waste Water Treatment & Analysis. (doi: 10.4172/2157-7587.1000199)

Han, D. 2010. *Concise Hydrology*. Bookboon

Gunawan, G. 2011. *Deliniasi DAS Berbasis Sistem Informasi Geografis Dalam Rangka Mendukung Pengelolaan DAS Terpadu (Studi Kasus: DAS Manjuto Provinsi Bengkulu-Indonesia)*. Inersia: Jurnal Teknik Sipil, 3(1), 7-15.

Ismael, O. 2017. *Hec-Hms Model for Runoff Simulation in Ruiru Reservoir Watershed*. American Journal of Engineering Research (AJER).

Marhendi, T. 2019. *Prediksi Peningkatan Debit Puncak Sungai Serayu Berdasarkan Perubahan Penggunaan LahanPrediksi Peningkatan Debit Puncak Sungai Serayu Berdasarkan Perubahan Penggunaan Lahan*. Jurnal Riset Sains dan Teknologi (JRST). (doi: 10.30595/jrst.v3i1.3048.)

Munyaneza, O. 2014. *Assessment of surface water resources availability using catchment modelling and the results of tracer studies in the mesoscale Migina Catchment, Rwanda*. Hydrology and Earth System Sciences. (doi: 10.5194/hess-18-5289-2014)

Ouédraogo, dkk. 2018. *Continuous Modeling of the Mkurumudzi River Catchment in Kenya Using the HEC-HMS Conceptual Model: Calibration, Validation, Model Performance Evaluation and Sensitivity Analysis*. Hydrology. (doi:10.3390/hydrology5030044)

Triatmodjo, B. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset Yogyakarta. Yogyakarta

US Army Corps of Engineers. 2000. *Hydrologic Modeling System HEC-HMS Technical Reference Manual*. USACE. Davis

Wahyunto, dkk. 2001. *Studi Perubahan Lahan di Sub DAS Citarik, Jawa Barat dan DAS Kaligarang Jawa Tengah*. Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah. Bogor

Wilson, E. M.. 1990. *Hidrologi Teknik*. Terjemahan oleh MM Purbohadiwidjoyo. 1993. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung

LAMPIRAN

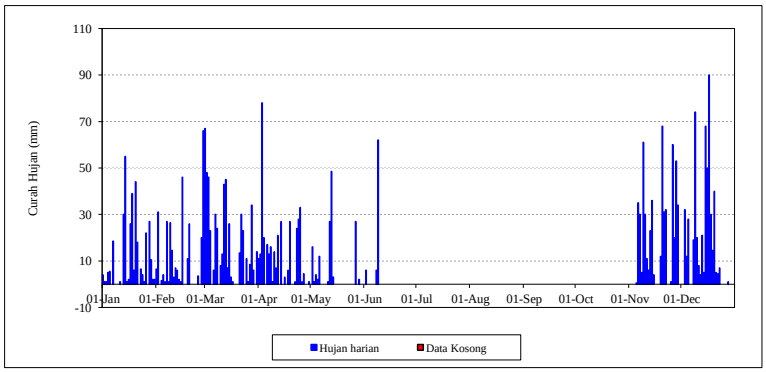
Lampiran 1 Data Curah Hujan Stasiun Kalisapi

Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Kalisapi (Bd)		
No Stasiun		Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.493	Pemilik	Balai PSDA
Bujur Timur	109.49	Operator	

Tahun 2015

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	4	6.5	67	11	0	0	0	0	0	0	0	1
2	1	31	48	13	16	6	0	0	0	0	0	0
3	1	0	46	78	1	0	0	0	0	0	0	32
4	5	1.5	23	20	4	0	0	0	0	0	0	12
5	5.5	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0.5	28
6	0	1	6	17	12	0	0	0	0	0	35	0
7	18.5	27	30	13	0	0	0	0	0	0	30	0
8	0	1	24	16	0	6	0	0	0	0	5	19
9	0	26.5	0	1	0	62	0	0	0	0	61	74
10	0	14.5	8	14	0	0	0	0	0	0	30	20
11	1	3	13	7	1	0	0	0	0	0	11	8
12	0	7	43	21	27	0	0	0	0	0	6	4
13	30	6	45	0	48.5	0	0	0	0	0	23	21
14	55	2	7	27	3	0	0	0	0	0	36	5
15	1	1	26	0	0	0	0	0	0	0	4	68
16	2	46	3	3	0	0	0	0	0	0	0	50
17	26	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	90
18	39	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	30
19	6	11	0	27	0	0	0	0	0	0	12	14.5
20	44	26	0	0	0	0	0	0	0	0	68	40
21	18	0	13.5	0	0	0	0	0	0	0	31	5
22	0	0	30	1	0	0	0	0	0	0	32	4.5
23	6.5	0	23	24	0	0	0	0	0	0	0	7
24	4	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0
25	1	3.5	11	33	0	0	0	0	0	0	1	0
26	22	0	1	1	0	0	0	0	0	0	60	0
27	0	20	8.5	4.5	27	0	0	0	0	0	20	0
28	27	66	34	0	0	0	0	0	0	0	53	1
29	10.5		6	0	2	0	0	0	0	0	34	0
30	2		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
31	2		14		0		0	0		0		0
Hujan Maximum	55	66	67	78	49	62	0	0	0	0	68	90
Jml Curah Hujan	332	305	531	367	144	74	0	0	0	0	553	534
Jml.Hari Hujan	24	20	24	22	11	3	0	0	0	0	20	21
Hujan (1-15)	122	132	386	238	115	74	0	0	0	0	242	292
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	210	173	145	129	29	0	0	0	0	0	311	242
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

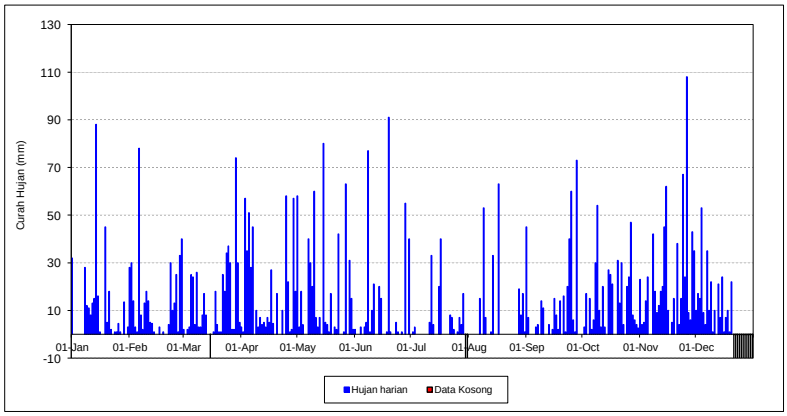


Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Kalisapi (Bd)		
No Stasiun		Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.493	Pemilik	Balai PSDA
Bujur Timur	109.49	Operator	Bayu

Tahun 2016

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	32	28	2	3	58	2	0	0	45	0	23	10
2	0	30	0	1	3	0	1	0	7	3	4	17
3	0	14	2	57	18	0	3	0	0	17	5	15
4	0	3	3	35	4	3	0	0	0	0	14	53
5	0	1	25	51	0	0	0	0	0	15	24	9
6	0	78	24	28	0	3	0	0	3	2	0	4
7	0	8	4	45	40	5	0	15	4	6	0	35
8	28	2	26	0	30	77	0	0	0	30	42	10
9	12	13	3	10	20	1	0	53	14	54	18	22
10	11	18	3	3	60	10	0	7	11	10	9	1
11	8	14	8	7	7	21	5	0	0	3	12	10
12	13	5	17	4	3	0	33	0	0	20	18	0
13	15	4.5	8	5	7	0	4	1	4	3	20	21
14	88	1	0	3	0	20	0	33	0	0	45	7
15	16	0	]0	7	80	15	0	0	2	27	62	24
16	1	0	0	5	5	0	20	0	15	25	10	1
17	0	3	1	27	4	0	40	63	8	21	0	7
18	0	0	18	4.5	1	1	0	0	2	0	5	10
19	45	1	4	0	17	91	0	0	14	0	15	1
20	5	0	1	17	0	1	0	0	0	31	0	22
21	18	0	1	0	3	0	0	0	16	13	38	-
22	2	4	25	0	2	0	8	0	1	30	4	-
23	0	30	18	10	42	5	7	0	20	4	15	-
24	1	10	34	0	0	1	2	0	40	0	67	-
25	1	13	37	58	0	0	0	0	60	20	24	-
26	4.5	25	30	22	1	1	1	0	6	24	108	-
27	1	1	2	1	63	0	7	0	1	47	9	-
28	0	33	2	2	0	55	4	19	73	8	6	-
29	13.5	40	74	57	31	0	17	8	0	6	43	-
30	0		30	18	15	40	-	17	0	4	35	-
31	3		5		2		-	1		2.5		-
Hujan Maximum	88	78	74	58	80	91	0	63	73	54	108	-
Jml Curah Hujan	318	380	407	481	516	352	152	217	346	426	675	-
Jml. Hari Hujan	20	24	27	25	24	18	14	10	20	25	26	19
Jml. Hujan (1-15)	223	220	125	259	330	157	46	109	90	190	296	238
Jml. data kosong	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jml Hujan (16-31)	95	160	282	222	186	195	106	108	256	236	379	-
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	11

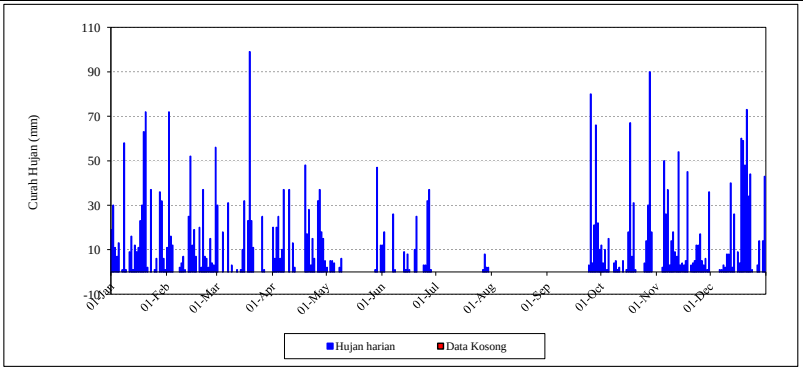


Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Kalisapi (Bd)		
No Stasiun		Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.493	Pemilik	Balai PSDA
Bujur Timur	109.49	Operator	Bayu

Tahun 2017

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	19	11	30	20	2	12	0	0	0	12	0	0
2	30	72	0	6	0	18	0	0	0	4	0	0
3	11	16	0	20	5	0	0	0	0	10	0	0
4	7	12	18	25	5	0	0	0	0	1	2	0
5	13	0	0	6	4	0	0	0	0	15	50	0
6	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	26	1
7	1	0	31	37	0	26	0	0	0	0	37	1
8	58	2	0	0	2	1	0	0	0	4	3	3
9	1	4	3	0	6	0	0	0	0	5	14	2
10	0	7	0	37	0	0	0	0	0	1	18	8
11	9	1	0	0	0	0	0	0	0	2	9	8
12	16	0	1	13	0	0	0	0	0	0	7	40
13	1	25	0	2	0	9	0	0	0	5	54	2
14	12	52	1	0	0	1	0	0	0	0	3	26
15	9	12	10	0	0	8	0	0	0	1	4	0
16	11	19	32	0	0	1	0	0	0	18	3	9
17	23	7	0	0	0	0	0	0	0	67	5	4
18	30	0	23	0	0	0	0	0	0	7	45	60
19	63	20	99	48	0	10	0	0	0	31	0	59
20	72	2	23	17	0	25	0	0	0	1	3	48
21	2	37	11	28	0	0	0	0	0	0	4	73
22	0	7	0	3	0	0	0	0	0	0	5	34
23	37	6	0	15	0	0	0	0	0	0	12	44
24	0	2	0	6	0	3	0	0	3	0	12	1
25	1	15	0	0	0	3	0	0	80	4	17	0
26	6	4	25	32	0	32	0	0	4	14	5	0
27	0	3	1	37	0	37	1	0	21	30	3	3
28	36	56	0	18	1	1	8	0	66	90	6	14
29	32		0	15	47	0	2	0	22	18	1	0
30	6		0	5	0	0	2	0	10	0	36	14
31	1		0		12		0	0		0		43
Hujan Maximum	72	72	99	48	47	37	8	0	80	90	54	73
Jml Curah Hujan	507	392	308	400	84	187	13	0	206	340	384	497
Jml.Hari Hujan	26	23	14	21	9	15	4	0	7	21	26	22
Hujan (1-15)	187	214	94	176	24	75	0	0	0	60	227	91
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	320	178	214	224	60	112	13	0	206	280	157	406
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

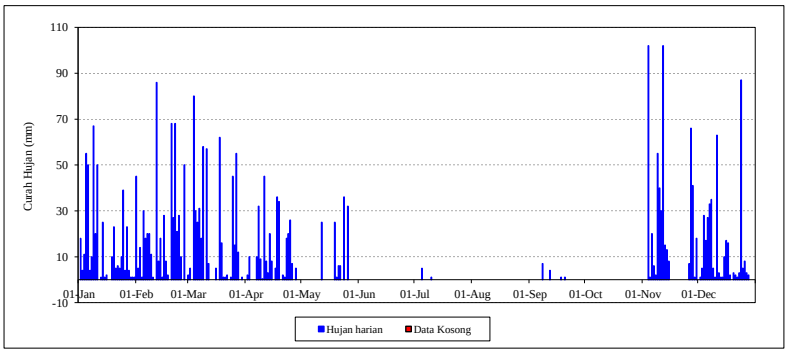


Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Kalisapi (Bd)		
No Stasiun		Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.493	Pemilik	Balai PSDA
Bujur Timur	109.49	Operator	Bayu

Tahun 2018

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	0	45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	18	5	5	2	0	0	0	0	0	0	0	1
3	4	14	0	10	0	0	0	0	0	0	0	5
4	11	1	80	0	0	0	0	0	0	0	102	28
5	55	30	30	0	0	0	5	0	0	0	1	17
6	50	18	25	0	0	0	0	0	0	0	20	27
7	4	20	31	10	0	0	0	0	0	0	6	33
8	10	20	18	32	0	0	0	0	7	0	2	35
9	67	11	58	9	0	0	0	0	0	0	55	5
10	20	1	0	0.3	0	0	1	0	0	0	40	1
11	50	0	57	45	0	0	0	0	0	0	30	63
12	0	86	7	8	25	0	0	0	4	0	102	3
13	1	8	0	3	0	0	0	0	0	0	15	1
14	25	18	0	20	0	0	0	0	0	0	13	1
15	1	1	0	8	0	0	0	0	0	0	8	10
16	2	28	5	0	0	0	0	0	0	0	0	17
17	0	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	16
18	0	2	62	36	0	0	0	0	1	0	0	2
19	10	0	16	34	25	0	0	0	0	0	0	0
20	23	68	1	0	1	0	0	0	1	0	0	3
21	5	27	1	2	6	0	0	0	0	0	0	2
22	6	68	2	1	6	0	0	0	0	0	0	1
23	5	21	0	18	0	0	0	0	0	0	0	3
24	10	28	1	20	36	0	0	0	0	0	0	87
25	39	10	45	26	0	0	0	0	0	0	0	5
26	4	0	15	7	32	0	0	0	0	0	7	8
27	23	50	55	0	0	0	0	0	0	0	66	3
28	4	0	12	5	0	0	0	0	0	0	41	2
29	1		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
30	1		1	0	0	0	0	0	0	0	18	0
31	1		0		0		0	0		0		0
Hujan Maximum	67	86	80	45	36	0	5	0	7	0	102	87
Jml Curah Hujan	450	588	529	301	131	0	6	0	13	0	527	380
Jml.Hari Hujan	27	24	22	21	7	0	2	0	4	0	17	27
Hujan (1-15)	316	278	313	147	25	0	6	0	11	0	394	231
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	134	310	216	154	106	0	0	0	2	0	133	149
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

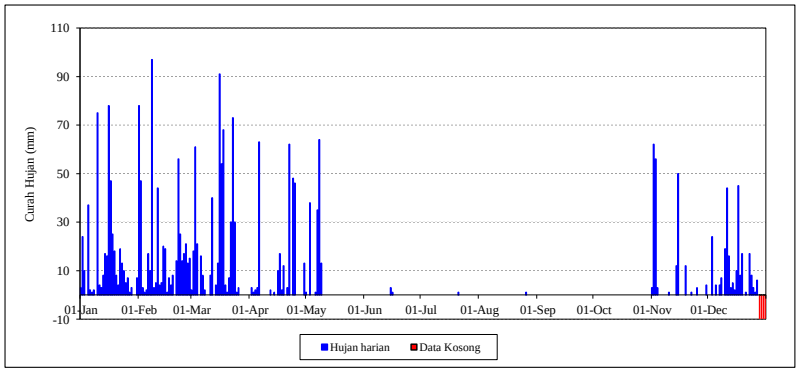


Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Kalisapi (Bd)		
No Stasiun		Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.493	Pemilik	Balai PSDA
Bujur Timur	109.49	Operator	Bayu

Tahun 2019

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	3	78	2	0	1	0	0	0	0	0	3	41
2	24	47	18	3	0	0	0	0	0	0	62	0
3	10	3	61	1	38	0	0	0	0	0	56	24
4	0	1	21	2	0	0	0	0	0	0	3	0
5	37	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4
6	2	17	16	63	1	0	0	0	0	0	0	0
7	1	10	8	0	35	0	0	0	0	0	0	4
8	2	97	2	0	64	0	0	0	0	0	0	7
9	0	3	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0
10	75	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19
11	4	44	8	0	0	0	0	0	0	0	0	44
12	3	4	40	2	0	0	0	0	0	0	0	16
13	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
14	17	20	4	1	0	0	0	0	0	0	12	5
15	16	19	13	0	0	3	0	0	0	0	50	2
16	78	1	91	10	0	1	0	0	0	0	0	10
17	47	7	54	17	0	0	0	0	0	0	0	45
18	25	4	68	2	0	0	0	0	0	0	0	8
19	18	8	4	12	0	0	0	0	0	0	12	17
20	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	4	14	7	3	0	0	1	0	0	0	0	1
22	19	56	30	62	0	0	0	0	0	0	1	0
23	13	25	73	0	0	0	0	0	0	0	0	17
24	10	14	30	48	0	0	0	0	0	0	0	8
25	5	17	1	46	0	0	0	0	0	0	3	3
26	7	21	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1
27	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
28	3	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
29	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
30	0		0	13	0	0	0	0	0	0	4	-
31	7		0		0		0	0		0		-
Hujan Maximum	78	97	91	63	64	3	1	1	0	0	62	45
Jml Curah Hujan	447	550	555	288	152	4	1	1	0	0	207	285
Jml.Hari Hujan	27	27	22	16	6	2	1	1	0	0	11	21
Hujan (1-15)	202	355	193	75	152	3	0	0	0	0	187	169
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	245	195	362	213	0	1	1	1	0	0	20	116
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4



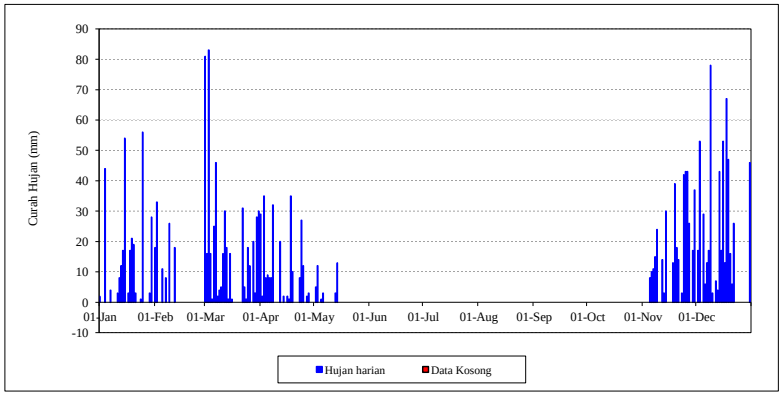
Lampiran 2 Data Curah Hujan Stasiun Kranji Purwokerto

Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Kranji		
No Stasiun	39	Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.426	Pemilik	BMG/Pengairan
Bujur Timur	109.23	Operator	

Tahun 2015

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	2	18	81	29	0	0	0	0	0	0	0	52
2	0	33	16	2	5	0	0	0	0	0	0	17
3	0	0	83	35	12	0	0	0	0	0	0	53
4	44	0	16	8	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	11	1	9	1	0	0	0	0	0	8	29
6	0	0	25	8	3	0	0	0	0	0	10	6
7	4	8	46	8	0	0	0	0	0	0	11	13
8	0	0	2	32	0	0	0	0	0	0	15	17
9	0	26	4	0	0	0	0	0	0	0	24	78
10	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3
11	3	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	8	18	30	20	0	0	0	0	0	0	14	7
13	12	0	18	0	3	0	0	0	0	0	3	4
14	17	0	1	2	13	0	0	0	0	0	30	43
15	54	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	17
16	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	53
17	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	13
18	17	0	0	35	0	0	0	0	0	0	13	67
19	21	0	0	10	0	0	0	0	0	0	39	47
20	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	16
21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	6
22	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	26
23	0	0	5	8	0	0	0	0	0	0	3	0
24	1	0	1	27	0	0	0	0	0	0	42	0
25	56	0	18	12	0	0	0	0	0	0	43	0
26	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	43	0
27	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	26	0
28	0	0	20	3	0	0	0	0	0	0	0	0
29	3		3	0	0	0	0	0	0	0	17	0
30	28		28	0	0	0	0	0	0	0	37	0
31	0		30		0		0	0		0		46
Hujan Maximum	56	33	83	35	13	0	0	0	0	0	43	78
Jml Curah Hujan	295	114	509	253	37	0	0	0	0	0	410	613
Jml.Hari Hujan	17	6	25	19	6	0	0	0	0	0	19	21
Hujan (1-15)	144	114	360	153	37	0	0	0	0	0	115	339
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	151	0	149	100	0	0	0	0	0	0	295	274
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

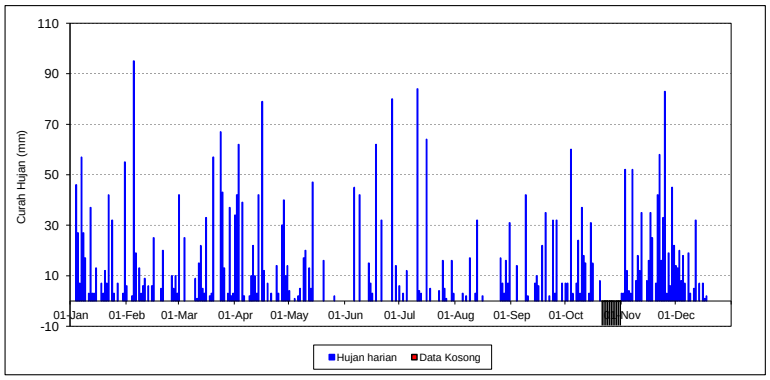


Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Kranji		
No Stasiun	39	Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.493	Pemilik	BMG/Pengairan
Bujur Timur	109.49	Operator	S1

Tahun 2016

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	0	6	42	34	4	0	6	0	0	7	3	14
2	0	0	0	42	0	0	0	0	0	7	3	13
3	0	0	0	62	0	0	3	0	0	0	52	20
4	46	2	25	0	1	0	0	0	14	60	12	8
5	27	95	0	39	0	0	12	3	0	3	4	18
6	7	19	0	2	2	45	0	0	0	0	3	7
7	57	0	0	0	5	0	0	2	0	7	52	0
8	27	13	0	0	0	0	0	0	0	24	0	19
9	17	3	0	2	17	42	0	17	42	3	8	3
10	0	6	9	10	20	0	0	0	2	37	18	0
11	3	9	1	22	0	0	84	0	0	18	12	5
12	37	0	15	10	13	0	4	3	0	15	35	32
13	3	6	22	3	5	0	3	32	0	0	0	0
14	3	0	5	42	47	15	0	0	7	3	0	7
15	13	6	3	0	0	7	0	0	10	31	8	0
16	0	25	33	79	0	3	64	2	6	15	16	7
17	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	35	1
18	7	0	2	0	0	62	5	0	22	0	25	2
19	3	0	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0
20	12	5	57	0	16	0	0	0	35	8	7	0
21	7	20	0	3	0	32	0	0	0	-	42	0
22	42	0	0	0	0	0	0	0	2	-	58	0
23	0	0	0	0	0	0	4	0	0	-	16	0
24	32	0	67	14	0	0	0	0	32	-	33	0
25	3	0	43	3	0	0	16	0	3	-	83	0
26	0	10	13	0	2	0	5	17	32	-	3	0
27	7	5	0	30	0	80	1	7	0	-	19	0
28	0	10	3	40	0	0	0	3	0	-	6	0
29	0	3	37	10	0	14	0	16	7	-	45	0
30	3		2	14	0	0	16	7	0	-	22	0
31	55		3		0		3	31		-		0
Hujan Maximum	57	95	67	79	47	80	0	32	42	-	83	32
Jml Curah Hujan	411	243	385	480	132	300	226	140	214	-	620	156
Jml. Hari Hujan	21	17	19	21	11	9	14	12	13	14	26	14
Jml. Hujan (1-15)	240	165	122	268	114	109	112	57	75	215	210	146
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jml Hujan (16-31)	171	78	263	212	18	191	114	83	139	-	410	10
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0

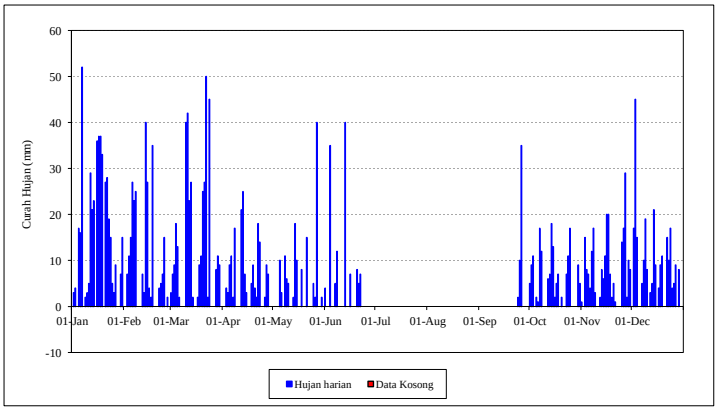


Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Kranji		
No Stasiun	39	Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.426	Pemilik	BMG/Pengairan
Bujur Timur	109.23	Operator	S1

Tahun 2017

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	0	0	3	0	0	4	0	0	0	5	1	20
2	3	0	7	0	0	0	0	0	0	9	0	17
3	4	7	9	4	0	0	0	0	0	11	15	45
4	0	11	18	3	0	35	0	0	0	0	8	15
5	17	15	13	9	10	0	0	0	0	2	7	0
6	16	27	2	11	3	0	0	0	0	1	4	0
7	52	23	0	2	0	5	0	0	0	17	12	5
8	0	25	0	17	11	12	0	0	0	12	17	10
9	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	3	19
10	3	0	40	0	5	0	0	0	0	0	0	8
11	5	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	29	7	23	21	0	0	0	0	0	6	2	3
13	21	3	27	25	2	40	0	0	0	7	8	5
14	23	40	2	7	18	0	0	0	0	18	6	21
15	0	27	0	3	10	0	0	0	0	13	11	9
16	36	4	0	0	0	7	0	0	0	2	20	0
17	37	2	2	0	0	0	0	0	0	5	20	4
18	37	35	9	5	8	0	0	0	0	7	7	9
19	33	0	11	9	0	0	0	0	0	0	2	11
20	0	0	25	4	0	8	0	0	0	2	5	0
21	27	0	27	2	15	5	0	0	0	0	1	0
22	28	4	50	18	0	7	0	0	0	0	0	15
23	19	5	2	14	0	0	0	0	0	7	0	10
24	15	7	45	0	0	0	0	0	2	11	0	17
25	5	15	0	0	5	0	0	0	10	17	14	4
26	3	0	0	2	2	0	0	0	35	0	17	5
27	9	2	0	9	40	0	0	0	0	0	29	9
28	0	0	8	7	0	0	0	0	0	0	2	0
29	0		11	0	0	0	0	0	0	0	10	8
30	7		9	0	2	0	0	0	0	9	8	0
31	15		0		0		0	0		5		0
Hujan Maximum	52	40	50	25	40	40	0	0	35	18	29	45
Jml Curah Hujan	446	259	385	172	137	123	0	0	47	166	229	269
Jml.Hari Hujan	24	18	22	19	14	9	0	0	3	20	24	22
Hujan (1-15)	175	185	186	102	65	96	0	0	0	101	94	177
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	271	74	199	70	72	27	0	0	47	65	135	92
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

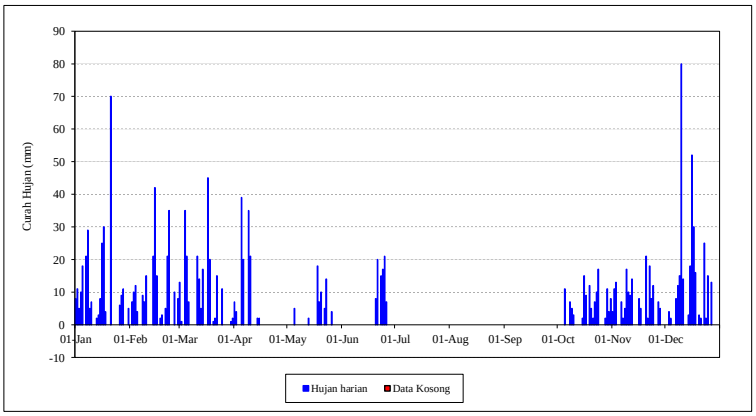


Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Kranji		
No Stasiun	39	Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.426	Pemilik	BMG/Pengairan
Bujur Timur	109.23	Operator	S1

Tahun 2018

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	8	0	13	7	0	0	0	0	0	0	4	2
2	11	7	1	4	0	0	0	0	0	0	11	0
3	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4
4	10	12	35	0	0	0	0	0	0	0	0	2
5	18	4	21	39	5	0	0	0	0	11	0	0
6	0	0	7	20	0	0	0	0	0	0	7	0
7	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8
8	29	9	0	0	0	0	0	0	0	7	5	12
9	5	7	0	35	0	0	0	0	0	5	17	15
10	7	15	0	21	0	0	0	0	0	3	10	80
11	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	9	14
12	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	14	0
13	2	0	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0
14	3	21	17	2	0	0	0	0	0	0	0	3
15	8	42	0	2	0	0	0	0	0	2	0	18
16	25	15	0	0	0	0	0	0	0	15	8	52
17	30	0	45	0	0	0	0	0	0	9	5	30
18	4	2	20	0	18	0	0	0	0	0	0	16
19	0	3	0	0	7	0	0	0	0	12	0	0
20	0	0	1	0	10	8	0	0	0	5	21	3
21	70	5	2	0	0	20	0	0	0	2	2	2
22	0	21	15	0	5	0	0	0	0	7	18	0
23	0	35	0	0	14	15	0	0	0	10	8	25
24	0	0	0	0	0	17	0	0	0	17	12	2
25	0	0	11	0	0	21	0	0	0	0	0	15
26	6	10	0	0	4	7	0	0	0	0	0	0
27	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	13
28	11	8	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0
29	0		0	0	0	0	0	0	0	11	0	0
30	0		1	0	0	0	0	0	0	4	0	0
31	5		2		0		0	0		8		0
Hujan Maximum	70	42	45	39	18	21	0	0	0	17	21	80
Jml Curah Hujan	287	226	231	130	65	88	0	0	0	130	178	316
Jml.Hari Hujan	20	17	17	8	8	6	0	0	0	17	19	19
Hujan (1-15)	127	127	134	130	7	0	0	0	0	28	92	158
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	160	99	97	0	58	88	0	0	0	102	86	158
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

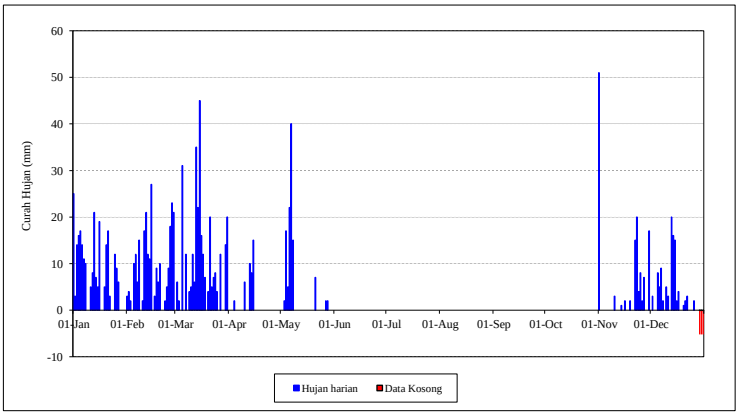


Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Kranji		
No Stasiun	39	Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.426	Pemilik	BMG/Pengairan
Bujur Timur	109.23	Operator	S1

Tahun 2019

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	25	3	0	0	0	0	0	0	0	0	51	1
2	3	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3
3	14	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
4	16	0	0	2	17	0	0	0	0	0	0	0
5	17	10	31	0	5	0	0	0	0	0	0	8
6	14	12	0	0	22	0	0	0	0	0	0	5
7	11	6	12	0	40	0	0	0	0	0	0	9
8	10	15	0	0	15	0	0	0	0	0	0	2
9	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	2	5	6	0	0	0	0	0	0	3	5
11	5	17	12	0	0	0	0	0	0	0	0	3
12	8	21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	21	12	35	10	0	0	0	0	0	0	0	20
14	7	11	22	8	0	0	0	0	0	0	1	16
15	5	27	45	15	0	0	0	0	0	0	0	15
16	19	0	16	0	0	0	0	0	0	0	2	2
17	0	3	12	0	0	0	0	0	0	0	0	4
18	0	9	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
20	14	10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1
21	17	0	20	0	7	0	0	0	0	0	0	2
22	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	15	3
23	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	20	0
24	0	5	8	0	0	0	0	0	0	0	4	0
25	12	9	4	0	0	0	0	0	0	0	8	0
26	9	18	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
27	6	23	12	0	2	0	0	0	0	0	7	0
28	0	21	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
29	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
30	0		14	0	0	0	0	0	0	0	17	-
31	0		20		0		0	0		0		-
Hujan Maximum	25	27	45	15	40	0	0	0	0	0	51	20
Jml Curah Hujan	241	248	309	41	112	0	0	0	0	0	132	101
Jml.Hari Hujan	21	23	23	5	9	0	0	0	0	0	12	17
Hujan (1-15)	156	142	180	41	101	0	0	0	0	0	55	87
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	85	106	129	0	11	0	0	0	0	0	77	14
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3



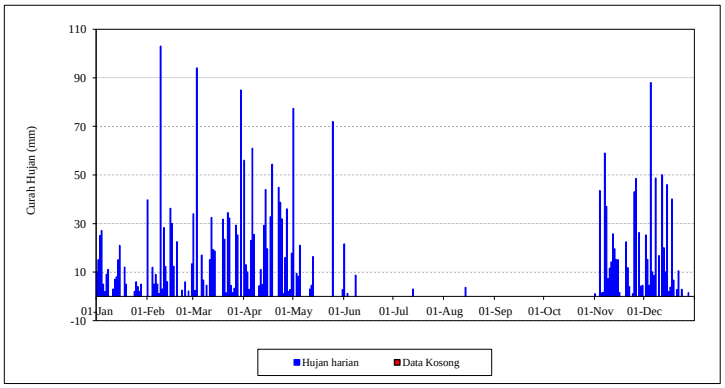
Lampiran 3 Data Curah Hujan Stasiun Singomerto

Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Singomerto		
No Stasiun		Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.493	Pemilik	Balai PSDA
Bujur Timur	109.49	Operator	

Tahun 2015

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	10	39.7	34	56	77.3	21.5	0	0	0	0	1	12.1
2	15	0	2.4	13	0	0	0	0	0	0	0	25.2
3	25	0	94	10	9.5	1.2	0	0	0	0	0	15.2
4	27	11.9	0	2.8	8.2	0	0	0	0	0	43.5	4.5
5	5	5	0	23	21	0	0	0	0	0	1.4	88
6	2	9	17	61	0	0	0	0	0	0	1.6	10
7	9	5	6.7	25.5	0	0	0	0	0	0	59	8.5
8	11	1	0	0	0	8.7	0	0	0	0	37	48.7
9	0	103	4.5	0	0	0	0	0	0	0	7.2	0
10	0	3	0	4.3	0	0	0	0	0	0	11.6	16.7
11	3	28.3	15	11	3	0	0	0	0	0	14.2	0
12	7	12.2	32.4	4.9	4.5	0	0	0	0	0	25.7	50
13	8	6	19.2	29.2	16.4	0	3	0	0	0	19.5	20
14	15	0	18.6	44	0	0	0	3.6	0	0	15	10
15	21	36.2	0	19.5	0	0	0	0	0	0	15	46
16	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	2
17	0	12.4	0	32.7	0	0	0	0	0	0	0	3.7
18	12	0	0	54.4	0	0	0	0	0	0	0	40
19	5	22.4	31.7	0	0	0	0	0	0	0	0	6.7
20	0	0	23.4	0	0	0	0	0	0	0	22.5	0
21	0	0	1.4	0	0	0	0	0	0	0	11.8	2.7
22	0	2.5	34.4	44.8	0	0	0	0	0	0	4	10.5
23	0	0	32.2	38.7	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2	6	4.4	31.8	0	0	0	0	0	0	1	2.8
25	6	0	1.5	1	72	0	0	0	0	0	43	0
26	4	2.2	3.3	16	0	0	0	0	0	0	48.5	0
27	2	0	29.3	36	0	0	0	0	0	0	0	0
28	5	13.4	25.3	1.9	0	0	0	0	0	0	26.2	1.5
29	0		0	2.7	0	0	0	0	0	0	4.2	0
30	0		85	17.7	0	0	0	0	0	0	4.5	0
31	0		0		2.7		0	0	0	0		0
Hujan Maximum	27	103	94	61	77	22	3	4	0	0	59	88
Jml Curah Hujan	194	349	516	582	215	31	3	4	0	0	419	425
Jml.Hari Hujan	20	19	21	24	9	3	1	1	0	0	23	21
Hujan (1-15)	158	260	244	304	140	31	3	4	0	0	252	355
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	36	89	272	278	75	0	0	0	0	0	167	70
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

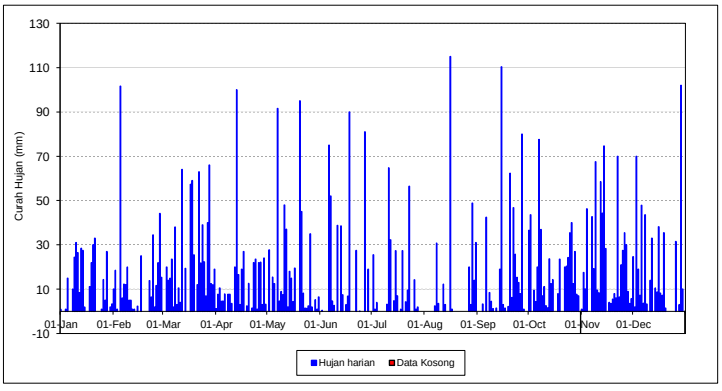


Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Singomerto		
No Stasiun		Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.493	Pemilik	Balai PSDA
Bujur Timur	109.49	Operator	Bayu

Tahun 2016

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	1	10	0	1.2	0	0	0	0	0	36.5	1	24.6
2	0	18.5	0	7.7	27.7	0.5	25.5	0	0	43.5	17.5	2
3	0	1	20	10.5	0	0	1	0	0	0	10	70
4	1	0	14	4.5	15.5	0	4	0	3.3	9.5	46.3	19
5	15	101.6	15	4.7	12.5	0	0	0	0	4.4	0	7.2
6	0	6	23.5	7.9	0	75	0	0	42.5	20	0	47.8
7	0	12.3	2	0	91.5	52	0	2.5	0	77.5	42.7	3.7
8	10	12	38	7.7	4.6	4.7	0	30.8	8.5	36.9	19.3	43.5
9	24.4	20	3	7.7	9	2.7	0	3.5	4.5	7	67.5	3.3
10	31	5	10.5	3.5	7.5	0	3.2	0	1.2	11.2	9.5	0
11	26.5	5	4	0	48	38.8	64.8	0	0	2.6	8.3	14
12	8.5	1	64	20	37	0	32.3	12.2	1.5	1.6	58.5	33
13	28.5	1	0	100	2	38.5	0	3	0	23.7	44.3	0
14	27.5	0	19.4	16.5	18	7.5	4.8	0	19	12.5	74.6	10.5
15	2	2.3	0	3	15	0	27.3	0	110.3	14.4	28.3	8.7
16	0	0	0	19	4.4	3	7	115	3	0	0	38.2
17	0	25	57.3	27	19.5	6.8	0	1	1.5	0	4	8.2
18	11.2	0	59	0	0	90	1	0	0	8	3.5	7.2
19	22	0	25.5	2.5	0	0	27.4	0	2.2	23.5	5.5	35.5
20	30	0	0	12.6	95	0	0	0	62.3	0	8	1.5
21	33	0	12	0	45	0	4.3	0	6.3	0	6	0
22	0	13.8	63	1.5	8.2	27.5	9.5	0	46.8	20	70	0
23	0	6.5	21.8	22	1.5	0	56.5	0	25.7	20.3	6.5	0
24	0	34.5	39	23.5	1.3	0.05	0	0	15.3	24.3	21	0
25	1	2	22.3	1	2.5	0	0	0	13	35.4	27.5	0
26	14.3	11.7	7	22	35	0	14.2	0	8	40	35.5	31.5
27	5	22	40	22.2	2	81	1	20	80	12.5	30	0
28	27	44.2	66	3	0	0	2	3	1	27	9	3
29	0	15.3	12.5	24	5.3	19	0	48.8	0	7.7	3.5	102
30	2		12	3.2	1	0	0	14	0	7	5.7	10
31	3.3		19		6.5		0	31		-		-
Hujan Maximum	33	102	66	100	95	90	65	115	110	78	75	102
Jml Curah Hujan	324	371	670	378	516	447	286	285	456	527	664	524
Jml. Hari Hujan	21	22	25	26	25	15	17	12	20	25	27	22
Jml. Hujan (1-15)	175	196	213	195	288	220	163	52	191	301	428	287
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jml Hujan (16-31)	149	175	456	184	227	227	123	233	265	226	236	237
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

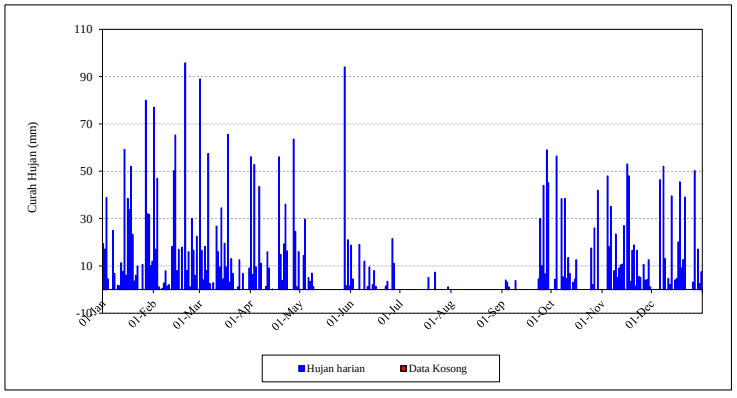


Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Singomerto		
No Stasiun		Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.493	Pemilik	Balai PSDA
Bujur Timur	109.49	Operator	Bayu

Tahun 2017

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	19.4	77	89	56	0	18.8	0	0	0	0	0	0
2	17	17	16.5	6.3	0	4.5	0	0	0	0	0	0
3	38.8	47	4	52.8	14.3	0	0	0	4	4.2	0	0
4	4.5	1	18.2	9.5	29.8	0	0	0	3	56.4	48	0
5	0	0	8	0	0	0	0	0	1	0	18	0
6	0	0.5	57.5	43.5	5	19	0	0	0	0	35	46.4
7	25	2.7	2.5	11	3.4	0	0	0	0	38.3	0	0
8	6.7	7.8	0	0	6.9	0	0	0	0	5.3	8	52
9	0	1.4	2.8	0	1.2	12	0	0	3.8	38.5	23.4	13
10	1.7	2	0	1.3	0	0	0	0	0	4.6	5	0
11	1.5	0	26.7	16	0	1.2	0	0	0	13.5	9	4.6
12	11.3	18.2	16	9	0	9.5	0	0	0	6.8	10.3	2
13	7.5	50.2	9.5	0	0	0	0	0	0	0	10.7	39.5
14	59.2	65.3	34.5	0.05	0	2	0	0	0	3	27	0
15	6	8	4.5	0	0	8	0	0	0	4.3	0	4
16	38.5	17	19.5	0	0	1.3	0	0	0	12.5	53	4.6
17	33.8	0	9.5	0	0	0	0	0	0	0	48	20
18	52	17.8	65.5	56	0	0	5	0	0	0	3.4	45.5
19	23.3	0	3	14.8	0	0	0	0	0	0	16.5	9.2
20	3.5	95.8	13	3.8	0	0	0	0	0	0	18.8	12.7
21	6	8	6.7	19.2	0	0	0	0	0	0	1.4	39
22	9.9	16	0	36	0	1.4	7.3	0	0	0	16.5	0
23	0	1	0	16.3	0	3.4	0	0	4.4	0	5.5	0
24	0	30	1	0	0	0	0	0	30	0	5	0
25	10.6	16.5	12.5	0	0	0	0	0	10	17.5	0	0
26	0	6	0	0	0	21.5	0	0	44	2	10.5	3
27	80	22.5	6.8	63.5	0	11	0	0	6.6	26	3.9	50.2
28	32	0	0	24.5	94	0	0	0	59	0	4.1	0
29	31.7		0	1	1.5	0	0	0	45	42	12.5	17
30	10		0	16	21	0	1	0	0	0	1	2.5
31	12		9		1.4		0	0		0		7.5
Hujan Maximum	80	96	89	64	94	22	7	0	59	56	53	52
Jml Curah Hujan	542	529	436	457	179	114	13	0	211	275	395	373
Jml.Hari Hujan	25	23	23	20	10	13	3	0	11	15	24	18
Hujan (1-15)	199	298	290	205	61	75	0	0	12	175	194	162
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	343	231	147	251	118	39	13	0	199	100	200	211
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

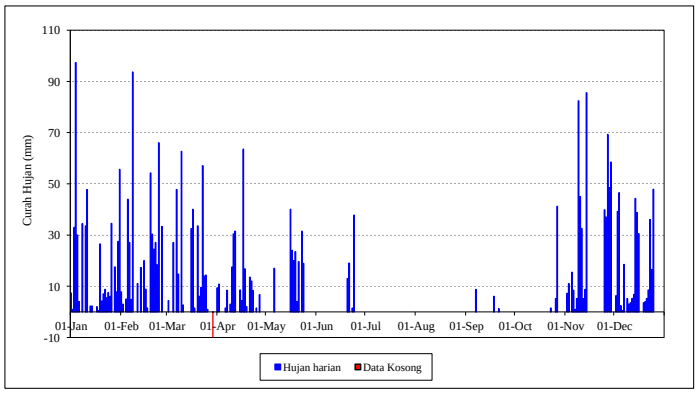


Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Singomerto		
No Stasiun		Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.493	Pemilik	Balai PSDA
Bujur Timur	109.49	Operator	Bayu

Tahun 2018

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	7.5	7.8	0	9.4	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	3	4.4	10.8	0	0	0	0	0	0	7.2	6.3
3	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	39.2
4	97.3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46.5
5	30	44	27	0	0	0	0	0	0	0	15.5	2.5
6	4	27	0	1.5	17	0	0	0	0	0	8.4	0.5
7	0	4.9	47.7	8.4	0	0	0	0	8.8	0	1	18.5
8	34.4	93.7	14.7	0	0	0	0	0	0	0	5.2	0
9	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	82.4	5.2
10	33.5	0	62.7	17.5	0	0	0	0	0	0	45	3
11	47.7	11	2.7	30.4	0	0	0	0	0	0	32.6	3.5
12	0	0	0	31.5	0	0	0	0	0	0	5.2	5.3
13	2.3	17.3	0	0	0	0	0	0	0	0	8.8	6.8
14	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85.5	44.3
15	0	20	0	8.5	0	0	0	0	0	0	0	38.8
16	0	8.9	0	4.4	40	0	0	0	0	0	0	30.5
17	2	1.5	32.5	63.5	24	0	0	0	0	0	0	0
18	0.5	0	40	16.8	20	0	0	0	6	0	0	0
19	26.5	54.2	1.5	2	23.5	0	0	0	0	0	0	3.5
20	4.2	30.3	0	0	4	13	0	0	0	0	0	4
21	7	24.5	33.5	13.5	19.58	19	0	0	1.3	0	0	5.2
22	8.7	27	6	12	0	0	0	0	0	0	0	8.5
23	5.5	18.4	9.5	8.3	31.5	1.5	0	0	0	1.5	0	36
24	7.6	66	57	0	18.9	37.8	0	0	0	0	0	16.5
25	6	0	14	1.5	0	0	0	0	0	0	39.8	47.8
26	34.5	33.3	14.4	0	0	0	0	0	0	5.2	37	0
27	0	0	1	6.7	0	0	0	0	0	41.2	69.3	0
28	17.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48.5	0
29	7.8		0	0	0	0	0	0	0	0	58.5	0
30	27.5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	55.6		0		0		0	0	0	0		0
Hujan Maximum	97	94	63	64	40	38	0	0	0	41	86	48
Jml Curah Hujan	504	498	369	250	198	71	0	0	16	48	561	372
Jml.Hari Hujan	25	19	16	18	9	4	0	0	3	3	17	21
Hujan (1-15)	293	234	159	121	17	0	0	0	9	0	308	220
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	211	264	209	129	181	71	0	0	7	48	253	152
Jml. data kosong	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

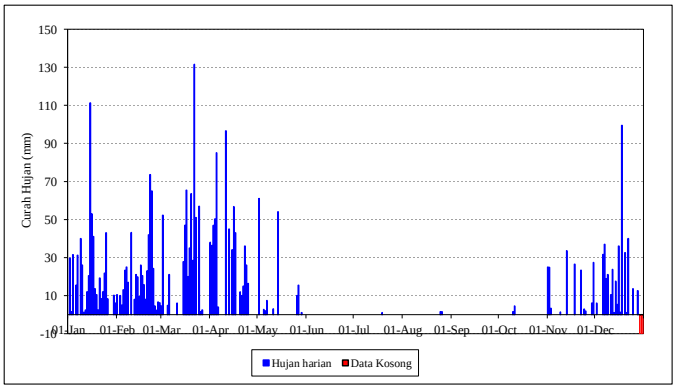


Curah Hujan Harian (mm)

Nama Stasiun	Singomerto		
No Stasiun		Elevasi	
No In Database		Tipe alat	Biasa
Lintang Selatan	-7.493	Pemilik	Balai PSDA
Bujur Timur	109.49	Operator	Bayu

Tahun 2019

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	0	10.5	4.5	38	0	0	0	0	0	0	25	26.5
2	29.7	0	52.2	36.4	61	0	0	0	0	0	24.8	6
3	1.5	10	0	47	0	0	0	0	0	0	3.3	0
4	31.5	5	0	50.2	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	13	4.8	85	2.8	0	0	0	0	0	0	0
6	15.5	23.3	21	4	2	0	0	0	0	0	0	31.6
7	31.2	25	0	0	7.5	0	0	0	0	0	0	37
8	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
9	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	21
10	26	43.2	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0
11	1.2	0	6	96.5	3	0	0	0	0	4.5	0	10.4
12	2.4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.8
13	12	21	0	45	0	0	0	0	0	0	33.6	1
14	20.5	19.8	0	0	54	0	0	0	0	0	0	17.6
15	111.3	9.6	27.8	34	0	0	0	0	0	0	0	5.3
16	53	26	47	56.8	0	0	0	0	0	0	0	36
17	41	20.5	65.4	43	0	0	0	0	0	0	0	1.17
18	13.7	15.7	20	0	0	0	0	0	0	0	26.5	99.5
19	10.5	8	35	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	2.5	23	63.5	12	0	0	0	0	0	0	0	32.5
21	19.3	42	28.5	10	0	0	0	0	0	0	0	1
22	8.3	73.5	131.5	15	0	0	0	0	0	0	23.3	40
23	12	65	51	36	0	0	0	0	0	0	0	0
24	21.8	24.3	0	26	0	0	0	0	0	0	2.9	0
25	43	4.5	56.9	16.4	0	0	0	1.6	0	0	1.9	13.7
26	8.3	2.3	1.5	0	10	0	0	1.5	0	0	0	0
27	0	6.7	2.5	0	15.5	0	0	0	0	0	0	0
28	0	6.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.6
29	0		0	0	1	0	0	0	0	0	6	-
30	10.2		0	0	0	0	0	0	0	0	27.4	-
31	6		0		0		0	0		0		-
Hujan Maximum	111	74	132	97	61	0	1	2	0	5	34	100
Jml Curah Hujan	572	523	619	651	157	0	1	3	0	6	176	436
Jml.Hari Hujan	25	25	17	17	9	0	1	2	0	2	11	19
Hujan (1-15)	323	205	116	436	130	0	0	0	0	6	88	199
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	250	318	503	215	27	0	1	3	0	0	88	236
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3



Lampiran 4 Analisis Kawasan Hujan DAS Serayu Tahun 2015-2019

Analisis Kawasan Hujan DAS Serayu
Tahun 2015

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	4.89	15.64	62.67	23.84	16.28	4.53	0.00	0.00	0.0	0.00	0.21	12.88
2	3.76	24.85	32.41	10.94	10.57	3.61	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	8.49
3	5.87	0.00	63.03	55.64	4.85	0.25	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	32.39
4	16.93	3.41	16.85	14.13	4.14	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	9.16	8.18
5	4.37	5.52	0.19	6.53	5.81	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	2.09	40.82
6	0.42	2.50	11.87	24.58	7.79	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	23.29	3.23
7	13.79	18.81	28.09	14.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	32.55	4.22
8	2.32	0.81	14.83	15.62	0.00	5.45	0.00	0.00	0.0	0.00	13.61	24.88
9	0.00	42.52	1.70	0.60	0.00	37.35	0.00	0.00	0.0	0.00	42.75	59.16
10	0.00	9.37	5.75	9.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	20.51	16.13
11	1.80	7.77	13.98	6.53	1.23	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	9.62	4.82
12	2.97	10.15	38.34	17.42	17.21	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	11.64	14.25
13	22.00	4.88	34.52	6.15	33.23	0.00	0.63	0.00	0.0	0.00	18.52	17.61
14	39.47	1.20	8.32	25.90	4.24	0.00	0.00	0.76	0.0	0.00	30.46	13.16
15	15.12	8.23	18.65	4.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	5.57	53.83
16	1.20	34.03	1.99	2.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.32	40.45
17	16.22	2.61	0.60	7.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	57.43
18	29.20	0.00	0.00	21.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	2.43	39.03
19	8.59	11.34	6.68	18.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	14.52	18.94
20	30.06	15.66	4.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	49.07	27.09
21	11.40	0.00	8.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	23.78	4.70
22	0.00	0.53	31.11	10.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	20.12	9.78
23	3.92	0.00	21.57	24.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.56	4.22
24	3.02	1.26	1.11	28.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	8.07	0.59
25	12.34	2.11	10.31	22.33	15.16	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	17.70	0.00
26	14.10	0.46	3.54	3.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	54.40	0.00
27	0.42	12.05	11.29	10.67	16.26	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	16.91	0.00
28	17.32	42.58	29.55	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	37.44	0.92
29	6.89		4.18	0.57	1.20	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	24.55	0.00
30	6.44		23.14	4.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	7.87	0.00
31	1.20		14.04		0.57		0.00	0.00		0.00		8.60

Analisis Kawasan Hujan DAS Serayu
Tahun 2016

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	19.49	20.10	9.06	8.42	35.69	1.20	1.12	0.00	27.11	9.00	14.63	13.82
2	0.00	21.97	0.00	10.08	7.64	0.11	5.97	0.00	4.22	12.28	6.66	13.09
3	0.00	8.64	5.42	48.14	10.84	0.00	2.58	0.00	0.00	10.24	14.84	27.52
4	8.81	2.18	9.43	22.03	5.86	1.81	0.84	0.00	3.31	13.22	20.43	37.42
5	8.21	39.76	18.22	39.01	2.63	0.00	2.24	0.56	0.00	10.52	15.21	10.30
6	1.31	51.80	19.41	18.90	0.37	26.02	0.00	0.00	10.76	5.42	0.56	13.78
7	10.66	7.41	2.83	27.11	44.30	13.96	0.00	9.94	2.41	21.24	18.72	21.86
8	24.02	6.16	23.66	1.62	19.04	47.37	0.00	6.49	1.79	30.33	29.37	18.74
9	15.55	12.60	2.44	8.02	17.12	9.03	0.00	35.84	17.24	34.56	26.55	14.51
10	13.15	13.02	5.70	4.41	41.46	6.02	0.67	4.22	7.25	15.30	10.79	0.60
11	10.96	11.17	5.85	8.33	14.32	20.82	32.37	0.00	0.00	5.72	11.22	9.91
12	16.54	3.22	26.52	8.49	12.03	0.00	27.43	3.13	0.32	15.19	29.71	12.93
13	15.60	4.04	8.93	24.63	5.57	8.11	2.97	7.22	2.41	6.80	21.38	12.65
14	59.36	0.60	5.02	13.14	12.58	16.43	1.01	19.88	5.31	3.19	42.82	7.74
15	12.49	1.61	0.56	4.85	51.35	10.35	5.75	0.00	26.30	25.09	44.80	16.29
16	0.60	4.68	6.17	21.79	3.94	1.19	25.49	24.59	10.79	17.87	9.02	9.96
17	0.00	7.07	12.67	24.19	6.52	1.43	24.10	38.16	5.14	12.65	7.39	6.13
18	3.67	0.00	23.64	2.71	0.60	31.15	1.15	0.00	5.32	1.68	8.42	7.91
19	32.30	0.60	8.34	1.84	10.24	54.82	5.77	0.00	8.90	4.95	10.19	8.08
20	11.57	0.94	11.26	12.89	23.00	0.60	0.00	0.00	19.66	20.17	2.99	13.57
21	19.10	3.74	3.13	0.56	11.28	5.98	0.91	0.00	10.97	7.83	32.01	0.00
22	9.06	5.32	28.33	0.32	2.93	5.79	6.82	0.00	10.83	22.28	28.00	0.00
23	0.00	19.44	15.43	10.66	25.62	3.01	16.86	0.00	17.46	6.68	13.40	0.00
24	6.59	13.29	41.22	7.57	0.27	0.61	1.20	0.00	33.30	5.12	50.95	0.00
25	1.37	8.25	35.03	35.71	0.53	0.00	2.99	0.00	39.44	19.50	35.77	0.00
26	5.72	19.39	21.98	17.89	8.35	0.60	4.53	3.18	11.28	22.88	73.10	6.63
27	2.96	6.17	9.63	10.89	38.37	32.02	4.61	5.52	17.45	30.95	15.29	0.00
28	5.69	31.06	15.66	9.32	0.00	33.13	2.83	12.64	44.19	10.51	6.63	0.63
29	8.13	27.88	54.13	41.26	19.79	6.62	10.24	18.09	1.31	5.24	35.06	21.48
30	0.98		20.97	14.14	9.25	24.10	2.99	14.50	0.00	3.88	26.40	2.11
31	12.79		7.57		2.57		0.56	12.93		1.51		0.00

Analisis Kawasan Hujan DAS Serayu
Tahun 2017

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	15.53	22.84	37.38	23.84	1.20	11.94	0.00	0.00	0.00	8.16	0.19	3.74
2	22.21	46.95	4.78	4.94	0.00	11.79	0.00	0.00	0.00	4.09	0.00	3.18
3	15.55	20.85	2.53	23.92	6.02	0.00	0.00	0.00	0.84	8.97	2.81	8.42
4	5.16	9.50	18.04	17.62	9.29	6.55	0.00	0.00	0.63	12.48	12.81	2.81
5	11.01	2.81	4.12	5.30	4.28	0.00	0.00	0.00	0.21	9.41	35.22	0.00
6	2.99	5.15	12.48	17.24	1.61	4.00	0.00	0.00	0.00	0.19	23.78	10.37
7	15.59	4.87	19.20	24.98	0.72	16.60	0.00	0.00	0.00	11.24	24.53	1.54
8	36.35	7.52	0.00	3.18	4.71	2.85	0.00	0.00	0.00	5.77	6.67	14.63
9	0.98	2.70	2.40	0.00	4.99	2.53	0.00	0.00	0.80	11.12	13.92	7.50
10	0.92	4.64	7.48	22.56	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	1.57	11.90	6.32
11	6.67	0.60	13.48	3.37	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	4.05	7.32	5.79
12	17.44	5.14	8.27	13.65	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	2.55	6.76	25.08
13	6.11	26.19	7.05	5.88	0.37	12.90	0.00	0.00	0.00	4.32	36.28	10.46
14	24.00	52.56	8.24	1.32	3.37	1.02	0.00	0.00	0.00	4.00	8.62	19.59
15	6.69	13.96	6.97	0.56	1.87	6.50	0.00	0.00	0.00	3.94	4.47	2.53
16	21.47	15.77	23.38	0.00	0.00	2.19	0.00	0.00	0.00	13.85	16.71	6.39
17	27.89	4.59	2.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.30	16.86	7.37
18	35.94	10.29	29.33	12.73	1.50	0.00	1.05	0.00	0.00	5.53	29.13	47.41
19	49.03	12.05	62.33	33.72	0.00	6.02	0.00	0.00	0.00	18.67	3.85	39.54
20	44.11	21.38	21.27	11.79	0.00	16.56	0.00	0.00	0.00	0.98	6.70	31.59
21	7.52	23.97	13.09	21.28	2.81	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	2.89	52.19
22	7.32	8.33	9.35	12.75	0.00	1.60	1.54	0.00	0.00	0.00	6.49	23.29
23	25.84	4.76	0.37	15.09	0.00	0.72	0.00	0.00	0.93	1.31	8.39	28.38
24	2.81	8.83	8.63	3.61	0.00	1.81	0.00	0.00	8.50	2.06	8.28	3.78
25	3.77	15.32	2.63	0.00	0.94	1.81	0.00	0.00	52.17	9.27	12.86	0.75
26	4.18	3.67	15.06	19.65	0.37	23.80	0.00	0.00	18.22	8.85	8.40	1.57
27	18.53	6.92	2.03	37.34	7.48	24.61	0.60	0.00	14.04	23.55	8.05	14.06
28	28.43	33.73	1.50	17.31	20.40	0.60	4.82	0.00	52.18	54.22	4.85	8.43
29	25.95		2.06	9.25	28.63	0.00	1.20	0.00	22.73	19.69	5.10	5.08
30	7.03		1.68	6.38	4.80	0.00	1.42	0.00	6.02	1.68	23.39	8.96
31	5.93		1.90		7.52		0.00	0.00		0.94		27.48

Analisis Kawasan Hujan DAS Serayu
Tahun 2018

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	3.08	28.75	3.64	3.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.98
2	13.11	4.95	4.13	4.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.57	1.93
3	10.29	10.30	0.00	6.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.75	12.02
4	28.99	3.90	54.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.03
5	42.82	28.09	27.69	7.29	0.94	0.00	3.01	0.00	0.00	2.06	3.26	10.77
6	30.96	16.53	16.37	4.06	3.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.08	16.37
7	6.34	13.08	28.72	7.79	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85	0.00	0.58	25.27
8	18.69	33.46	13.94	19.28	0.00	0.00	0.00	0.00	4.22	1.31	2.03	23.33
9	41.30	7.94	34.94	12.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.94	20.53	6.91
10	20.41	3.41	13.20	7.79	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.56	11.35	16.20
11	40.16	2.32	38.83	33.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.55	41.31
12	0.00	51.81	6.83	11.45	15.06	0.00	0.00	0.00	2.41	0.00	3.71	2.92
13	1.46	8.46	0.94	1.81	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85	2.03
14	16.11	14.77	3.18	12.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.01	10.49
15	2.10	12.67	0.00	6.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	17.56
16	5.88	21.55	3.01	0.93	8.42	0.00	0.00	0.00	0.00	2.81	1.50	26.39
17	6.03	5.14	15.26	16.38	5.05	0.00	0.00	0.00	0.00	1.68	0.94	15.25
18	0.85	1.58	49.51	25.22	7.58	0.00	0.00	0.00	1.87	0.00	0.00	4.20
19	11.60	11.97	9.95	20.90	21.32	0.00	0.00	0.00	0.00	2.24	0.00	0.74
20	14.74	47.34	0.79	0.00	3.31	4.23	0.00	0.00	0.60	0.94	3.93	3.21
21	17.58	22.36	8.03	4.05	7.74	7.74	0.00	0.00	0.27	0.37	0.37	2.67
22	5.45	50.58	5.27	3.13	4.55	0.00	0.00	0.00	0.00	1.31	3.37	2.39
23	4.17	23.07	2.00	12.59	9.25	3.12	0.00	0.00	0.00	2.19	1.50	14.06
24	7.62	30.77	12.61	12.05	25.67	11.14	0.00	0.00	0.00	3.18	2.24	56.26
25	24.76	6.02	32.11	15.98	0.00	3.93	0.00	0.00	0.00	0.00	8.38	15.88
26	10.80	8.88	12.07	4.22	20.02	1.31	0.00	0.00	0.00	1.10	7.79	4.82
27	15.54	30.12	33.34	1.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.68	15.90	4.24
28	8.15	1.50	7.23	3.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	11.15	1.20
29	2.24		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.06	12.32	0.00
30	6.39		0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00
31	13.25		0.37		0.00		0.00	0.00		1.50		0.00

Analisis Kawasan Hujan DAS Serayu
Tahun 2019

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	6.48	49.76	2.15	8.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.61	30.47
2	21.27	29.06	22.96	9.47	12.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.57	1.82
3	8.96	4.29	37.12	10.50	23.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.43	14.46
4	9.63	1.66	12.65	12.15	3.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.81	0.00
5	25.47	5.81	6.81	19.71	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.91
6	7.09	17.39	14.06	38.79	5.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.59
7	9.23	12.41	7.06	0.00	30.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.88
8	3.07	64.80	1.20	0.00	41.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.59
9	8.42	1.81	0.75	0.00	7.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	4.42
10	50.66	12.48	0.94	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	1.16	12.38
11	3.60	29.68	8.33	20.32	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	0.00	29.26
12	3.81	8.02	25.22	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.65
13	11.27	9.68	6.55	11.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.08	5.76
14	15.87	18.27	6.52	2.10	11.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.42	9.71
15	34.01	18.52	22.10	9.97	0.00	1.81	0.00	0.00	0.00	0.00	30.12	5.13
16	61.70	6.08	67.71	17.99	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	13.98
17	36.95	9.09	48.55	19.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.10
18	17.95	7.40	46.48	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.58	25.77
19	13.99	7.63	9.78	7.23	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	7.60	10.24
20	7.96	6.71	14.72	2.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.03
21	9.65	17.28	13.96	3.91	1.31	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19
22	13.75	49.21	46.70	40.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.31	8.98
23	10.36	29.12	56.02	7.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.74	10.24
24	10.61	14.49	19.57	34.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	4.82
25	14.31	12.87	13.33	31.16	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	3.70	4.69
26	7.65	16.50	2.12	0.00	2.11	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.37	0.98
27	1.72	13.54	2.77	0.00	3.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.31	3.61
28	1.81	14.27	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.65
29	0.00		0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.26	0.00
30	2.15		2.62	7.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.36	0.00
31	5.48		3.74		0.00		0.00	0.00		0.00		0.00

DATA TEMPERATUR STASIUN KLIMATOLOGI MUNGKUNG

Data Temperature **Lintang Selatan :** -7,422293
Stasiun : Mungkung **Bujur Timur :** 109,9337
Tahun 2015

	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	22,667	21,917	23,333	22,833	22,917	22,083	20,500	21,833	21,833	23,000	24,250	22,333
2	22,083	22,333	22,750	23,083	22,167	22,833	21,000	22,333	21,833	23,500	23,583	22,667
3	22,250	23,583	23,417	23,750	22,583	23,333	20,750	22,250	22,250	23,583	22,667	23,167
4	22,750	20,242	22,583	23,000	22,417	23,583	21,250	21,667	21,667	22,667	23,417	22,333
5	22,833	23,250	22,417	23,000	22,750	22,333	20,500	22,167	21,583	22,750	23,333	22,500
6	23,667	22,583	22,833	22,250	22,667	22,917	20,750	21,583	21,333	22,500	23,250	21,500
7	23,333	22,583	22,417	23,000	23,000	22,750	21,750	23,000	21,833	22,250	23,417	24,167
8	23,500	22,667	22,917	22,250	23,583	22,833	21,667	23,167	21,750	22,250	22,750	22,417
9	23,167	22,750	23,250	22,250	22,250	22,417	21,917	23,250	21,750	22,417	21,917	21,750
10	24,417	22,583	23,083	22,833	22,083	22,583	20,833	23,417	22,667	23,417	23,000	22,667
11	24,167	23,000	22,583	22,083	23,250	22,167	21,083	23,167	22,417	23,417	21,833	23,083
12	22,500	22,000	22,500	22,417	23,083	21,750	22,583	22,917	23,417	24,083	22,000	22,417
13	23,500	22,167	22,917	22,583	23,333	22,333	22,583	22,167	22,667	23,583	22,500	22,333
14	22,250	22,750	22,917	22,750	23,083	22,250	23,083	21,583	22,417	23,583	22,917	22,083
15	22,833	23,000	22,750	22,583	22,417	22,083	22,417	22,500	22,667	22,583	21,917	22,167
16	22,667	22,167	23,583	22,667	22,333	21,417	21,667	23,250	22,000	23,667	22,667	22,500
17	22,500	23,500	23,583	22,250	23,250	21,667	22,333	20,750	21,667	23,833	22,167	22,000
18	23,667	23,667	23,417	21,917	22,667	21,250	22,750	22,500	22,167	23,083	22,667	22,417
19	21,750	23,417	22,667	22,417	21,833	21,500	21,583	22,667	24,000	23,250	22,833	22,667
20	23,333	23,250	23,167	22,583	22,833	23,500	21,750	21,833	24,417	22,750	22,417	23,167
21	22,417	23,500	22,333	22,333	22,667	21,917	22,417	22,083	23,000	23,250	22,000	23,583
22	22,333	23,583	22,750	22,833	22,583	21,500	23,083	22,417	23,667	24,250	23,250	23,833
23	22,333	23,167	23,000	22,917	22,917	21,333	21,667	21,833	23,917	23,000	23,250	24,083
24	22,333	23,500	21,667	22,167	23,167	21,917	22,417	22,000	23,250	21,500	23,000	23,250
25	22,167	24,583	22,167	22,417	22,500	21,583	22,083	23,083	22,667	23,750	22,167	24,667
26	22,167	23,667	22,500	22,083	22,667	22,250	22,750	21,917	22,833	23,167	23,333	24,500
27	23,083	22,833	22,333	22,167	23,667	22,167	22,167	23,083	22,833	22,250	21,750	23,750
28	22,917	22,917	22,667	23,333	23,000	21,417	22,000	22,250	22,750	21,750	22,833	25,333
29	23,083	tad	22,667	22,333	23,000	22,000	22,083	22,417	22,917	21,750	22,083	25,333
30	22,167	tad	22,083	22,083	23,500	23,083	22,417	22,250	23,500	23,583	22,500	25,750
31	21,833	tad	23,250	tad	23,333	tad	21,750	23,500	tad	23,750	tad	25,000

Catatan:

Bilamana tidak ada ada data tulis : tad
Satuan dalam Celcius

DATA TEMPERATUR STASIUN KLIMATOLOGI MUNGKUNG

Data : Temperature
Stasiun : Mungkung
Tahun : 2016

Lintang Selatan : -7,422293
Bujur Timur : 109,9337

	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	23,250	24,500	23,250	24,500	22,583	22,000	22,000	22,667	23,500	22,417	22,250	22,583
2	24,167	23,250	23,750	23,667	23,750	22,667	22,250	23,167	23,250	22,000	22,917	22,167
3	25,750	21,917	22,667	23,917	23,833	23,167	23,417	22,250	23,333	22,667	22,417	23,167
4	24,917	23,500	22,583	22,750	23,083	22,583	22,250	22,750	22,667	22,333	22,000	22,750
5	24,083	22,417	21,917	23,000	22,583	24,083	22,583	21,583	23,250	23,000	22,500	22,417
6	24,750	22,583	23,333	22,667	22,833	23,500	22,417	22,500	22,333	22,683	22,417	23,167
7	24,583	21,250	23,167	22,250	22,917	23,000	22,500	22,167	23,417	22,167	22,333	23,083
8	23,833	22,167	23,083	22,667	22,333	22,000	22,833	23,000	22,417	22,250	22,000	21,750
9	23,167	22,083	22,333	23,333	21,750	22,083	22,917	23,667	23,083	22,500	23,083	23,250
10	22,917	22,500	23,667	23,500	23,917	23,000	23,167	22,750	22,500	21,917	22,500	22,667
11	23,583	22,667	23,583	23,333	23,000	22,000	21,600	22,750	23,000	22,333	22,667	22,167
12	22,417	22,750	22,683	23,583	24,000	22,667	21,917	22,333	23,167	22,417	23,333	23,000
13	22,167	22,617	23,267	23,333	23,000	23,000	22,167	21,667	22,250	22,833	21,917	22,833
14	22,417	22,517	22,750	22,333	22,667	22,500	22,583	22,583	23,000	22,750	22,833	22,750
15	23,583	23,333	23,667	23,167	23,417	23,000	21,917	22,500	23,083	23,250	22,667	22,500
16	22,500	23,833	23,833	24,167	22,917	23,333	22,250	22,500	23,083	22,167	23,000	23,167
17	24,083	22,833	21,833	22,667	22,750	23,750	22,000	22,583	22,250	22,417	21,583	23,417
18	24,917	23,833	23,333	23,417	23,000	22,500	22,417	22,250	22,000	22,833	22,417	23,833
19	25,167	22,250	24,167	23,167	22,917	22,000	21,917	22,333	22,083	23,750	22,417	22,750
20	22,667	22,333	23,600	23,667	23,000	23,000	23,000	22,583	22,500	23,083	23,000	22,917
21	22,417	22,500	23,667	23,500	22,833	22,500	22,250	22,833	23,000	23,000	23,500	22,250
22	24,083	23,683	23,417	23,417	23,000	21,333	22,750	22,250	22,167	23,517	23,000	22,250
23	24,333	22,933	23,500	23,000	21,750	22,000	22,250	22,917	22,083	22,750	22,500	23,167
24	23,083	22,200	24,583	23,667	22,000	22,000	23,500	23,000	22,333	22,417	22,167	23,167
25	24,250	23,167	23,667	23,000	22,333	23,333	22,500	22,333	22,500	22,500	22,083	23,833
26	24,250	22,333	22,167	23,250	22,750	22,500	23,333	22,583	22,167	21,917	21,583	22,417
27	21,833	21,950	23,083	23,750	22,083	22,333	22,500	22,000	23,000	22,833	22,083	22,250
28	23,667	23,667	22,667	23,917	21,917	21,417	23,250	22,167	22,167	22,500	22,417	22,917
29	21,750	24,267	24,000	24,250	21,750	22,500	22,333	23,083	21,833	22,083	22,500	22,683
30	24,667	tad	23,667	23,583	22,333	22,083	22,250	24,000	22,833	21,500	22,500	20,500
31	24,017	tad	24,250	tad	21,417	tad	22,833	22,667	tad	21,250	tad	21,175

Catatan:

Bilamana tidak ada ada data tulis : tad
Satuan dalam Celcius

DATA TEMPERATUR STASIUN KLIMATOLOGI MUNGKUNG

Data : Temperature
Stasiun : Mungkung
Tahun : 2017

Lintang Selatan : -7,422293
Bujur Timur : 109,9337

	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	21,850	23,583	22,167	22,417	23,417	23,333	23,500	23,833	24,083	22,833	22,167	22,750
2	22,167	23,417	22,583	23,417	23,833	23,083	22,750	22,750	24,750	22,417	23,000	22,167
3	23,167	23,667	23,333	22,333	23,333	23,333	23,000	23,417	24,583	22,833	24,667	22,833
4	22,750	22,333	22,583	23,558	22,583	23,000	23,167	23,833	23,750	23,083	22,333	21,083
5	22,417	22,917	22,833	23,583	22,417	23,583	23,167	23,167	23,750	23,000	23,667	22,000
6	23,167	23,583	23,000	23,333	23,333	22,417	23,167	23,500	23,583	23,500	22,500	22,083
7	23,083	23,083	23,917	23,000	23,417	22,333	22,583	23,333	23,083	23,167	22,833	23,917
8	22,000	22,750	23,667	23,167	24,000	19,750	23,000	23,083	23,750	23,250	23,583	24,583
9	23,083	23,333	24,250	23,333	23,417	22,750	23,250	23,750	24,000	22,833	22,167	24,750
10	22,833	23,333	23,833	23,333	23,667	23,333	23,667	23,833	23,500	23,083	23,083	24,000
11	22,167	23,667	23,000	23,250	24,250	23,083	23,000	23,333	23,583	22,500	23,667	23,500
12	23,000	23,667	23,833	23,250	23,583	23,500	23,250	23,667	23,417	23,583	23,000	24,083
13	22,833	22,833	24,000	24,167	23,583	22,583	22,917	23,583	23,833	23,500	22,750	23,167
14	22,667	23,500	22,500	23,833	23,333	22,583	22,917	24,083	23,250	23,167	22,417	23,250
15	22,500	23,333	22,750	23,500	20,667	23,250	23,167	23,833	23,417	22,833	23,333	22,833
16	23,167	24,000	23,250	23,833	23,083	23,167	23,000	23,500	23,583	23,000	22,417	23,333
17	23,417	23,917	23,167	24,083	23,750	23,333	23,167	23,833	24,000	22,333	23,250	22,250
18	23,833	24,167	22,250	23,500	22,417	22,833	22,000	24,167	23,750	21,833	22,917	22,750
19	22,833	23,750	24,250	23,667	23,000	23,250	22,333	23,250	22,917	22,750	22,500	22,833
20	22,667	23,000	23,833	23,333	22,917	24,017	22,583	23,250	23,333	22,917	22,333	24,417
21	21,417	22,500	23,833	23,833	23,250	23,917	22,167	23,333	23,250	23,500	23,750	23,833
22	22,417	22,083	24,333	23,750	23,333	23,333	22,583	23,333	21,917	22,583	23,750	21,333
23	23,333	23,333	24,000	23,083	22,833	23,167	22,500	23,167	22,750	21,917	23,000	21,833
24	23,000	23,333	24,167	23,333	23,167	22,250	21,850	23,000	22,250	22,667	21,750	23,183
25	23,667	23,083	24,000	23,500	22,917	22,917	22,833	23,333	22,417	22,500	22,250	23,000
26	22,583	24,000	21,833	23,167	23,750	22,500	22,833	23,583	23,083	22,583	22,583	22,750
27	22,250	23,250	23,917	23,833	23,500	23,917	22,083	23,583	23,750	23,667	21,333	22,833
28	22,850	23,500	24,250	23,250	22,833	23,833	20,167	22,333	22,917	23,500	22,167	23,083
29	22,333	tad	24,167	22,750	22,583	22,333	21,917	22,833	22,917	23,333	21,833	22,417
30	20,500	tad	22,667	23,833	23,500	22,917	22,417	23,000	23,333	23,500	22,083	22,583
31	20,417	tad	23,417	tad	23,333	tad	21,667	23,000	tad	22,917	tad	22,583

Catatan: 22,833

Bilamana tidak ada ada data tulis : tad
Satuan dalam Celcius

DATA TEMPERATUR STASIUN KLIMATOLOGI MUNGKUNG

Data : Temperature
Stasiun : Mungkung
Tahun : 2018

Lintang Selatan : -7,422293
Bujur Timur : 109,9337

	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	24,167	22,917	22,750	23,417	22,333	22,667	22,333	22,333	22,000	22,583	23,167	24,167
2	22,917	22,667	23,333	23,333	22,500	22,433	22,250	21,433	22,583	23,667	23,417	23,833
3	23,333	23,333	23,250	23,417	23,000	22,167	21,250	21,167	22,500	22,833	24,000	24,750
4	21,917	20,167	23,833	23,333	22,000	22,333	22,833	21,417	20,833	21,833	24,083	23,667
5	22,917	23,500	23,250	23,017	22,750	23,250	22,500	21,833	20,167	23,750	24,500	24,583
6	22,750	22,500	22,667	23,000	21,667	22,833	22,667	22,083	22,917	23,750	23,917	24,250
7	22,500	22,750	23,083	22,667	21,833	22,833	21,667	21,583	21,417	23,250	24,333	24,083
8	22,250	23,667	23,167	23,500	21,667	22,500	22,333	22,583	23,100	23,833	23,833	24,083
9	23,250	22,917	24,000	23,167	22,000	22,917	21,333	21,917	21,833	24,083	24,167	23,750
10	22,917	23,250	23,083	23,500	21,917	22,417	22,417	23,083	23,000	23,083	22,917	23,667
11	23,833	23,333	23,167	23,000	22,583	22,250	22,417	22,167	22,250	24,000	24,333	23,083
12	23,750	23,833	23,000	22,833	22,000	23,167	21,833	23,417	22,167	25,250	24,167	24,083
13	23,833	22,000	22,917	24,000	22,833	23,000	21,417	22,000	21,750	24,250	24,333	23,333
14	24,083	22,000	23,167	23,250	22,833	23,750	22,333	19,667	20,750	24,583	23,000	22,333
15	23,417	22,833	23,083	23,417	22,333	24,833	23,000	21,750	22,750	24,500	24,750	23,333
16	23,417	23,667	23,167	23,500	22,083	23,667	23,500	22,500	22,583	24,250	24,417	21,667
17	22,760	23,500	22,667	23,833	22,083	22,583	23,583	22,667	22,583	23,833	24,333	24,333
18	22,917	23,000	23,167	23,333	22,333	23,333	22,417	23,250	21,750	24,333	24,917	24,167
19	22,250	23,500	23,167	23,167	21,583	23,333	22,500	22,583	22,000	23,250	25,083	24,000
20	21,833	23,000	23,500	23,333	21,833	22,583	22,667	22,167	21,500	24,000	25,167	23,667
21	22,750	24,083	23,417	22,667	22,500	22,417	22,917	22,333	22,667	24,167	24,500	24,167
22	22,500	22,833	23,583	22,167	22,000	22,167	22,667	23,000	24,250	24,000	23,917	24,917
23	22,533	22,750	22,667	23,333	22,500	22,667	21,833	23,000	23,167	23,583	24,333	24,667
24	22,750	23,083	22,417	23,583	22,833	22,500	22,000	23,250	24,083	24,250	25,167	21,083
25	22,750	23,583	22,417	23,167	19,833	21,667	22,000	22,500	22,833	24,250	23,333	22,333
26	23,417	22,667	23,250	22,500	22,583	22,083	22,667	23,083	23,000	23,417	22,667	23,833
27	23,833	23,583	22,333	22,417	23,000	22,167	22,500	23,167	22,167	23,500	22,833	23,083
28	23,083	23,667	23,417	22,833	21,833	21,917	22,000	22,250	22,417	24,167	22,583	24,500
29	23,583	tad	23,167	22,750	21,750	22,417	21,750	21,333	22,500	24,250	24,500	23,667
30	22,833	tad	23,167	22,833	21,750	22,917	22,333	21,917	22,667	23,250	24,583	23,250
31	23,417	tad	24,667	tad	22,500	tad	22,333	22,833	tad	24,167	tad	23,667

Catatan:

Bilamana tidak ada ada data tulis : tad
Satuan dalam Celcius

DATA TEMPERATUR STASIUN KLIMATOLOGI MUNGKUNG

Data : Temperature **Lintang Selatan :** -7,422293
Stasiun : Mungkung **Bujur Timur :** 109,9337
Tahun : 2019

	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	24,000	24,100	23,000	24,667	24,167	24,250	22,417	22,167	24,000	23,333	24,667	25,667
2	22,250	24,750	22,917	23,083	24,333	23,417	22,500	23,083	23,250	23,833	24,417	24,500
3	23,250	25,167	22,083	23,833	23,250	22,333	23,583	22,500	21,333	23,917	23,667	24,583
4	22,750	24,000	22,667	23,500	24,750	24,333	22,333	22,333	24,167	24,583	22,667	24,750
5	24,000	24,417	22,917	23,583	24,417	23,930	23,000	21,500	23,333	24,583	23,917	23,750
6	23,083	24,433	22,250	23,833	24,667	25,083	21,917	21,167	22,667	24,500	23,917	25,083
7	23,833	22,833	22,350	24,333	25,583	24,667	23,333	21,583	22,833	23,500	24,833	23,417
8	23,417	23,250	22,917	24,167	24,167	24,000	22,667	21,917	23,750	23,417	23,917	24,833
9	23,250	23,500	23,250	24,917	24,167	24,333	21,583	22,167	24,333	25,333	25,500	25,000
10	23,667	23,450	24,583	24,167	24,500	24,500	22,083	22,667	23,750	24,250	24,500	24,333
11	23,667	23,917	23,917	24,250	24,667	23,833	22,250	22,000	23,583	24,833	24,667	23,167
12	23,667	23,000	23,167	23,833	23,167	23,167	22,583	23,583	24,083	24,000	24,250	24,500
13	23,667	23,250	23,583	23,833	23,917	24,667	21,583	23,000	22,417	25,333	23,833	23,167
14	23,250	23,517	23,917	23,750	24,167	23,333	22,167	23,083	23,167	24,917	24,000	24,750
15	23,750	24,100	22,917	24,583	25,333	23,750	21,750	23,750	23,250	25,250	23,833	23,500
16	21,667	23,250	22,000	23,833	23,833	22,167	22,583	22,500	23,083	23,500	24,667	22,750
17	23,917	24,417	23,583	24,000	23,333	22,500	21,583	21,917	24,583	24,500	25,333	23,833
18	23,583	23,833	23,250	23,917	24,333	22,430	21,167	22,000	24,500	24,833	24,917	23,833
19	23,667	23,333	22,167	24,333	23,583	23,250	20,250	22,333	23,250	24,667	24,750	24,583
20	23,417	23,083	22,933	24,833	24,333	21,667	21,500	22,083	23,250	25,083	24,667	24,750
21	22,833	23,333	23,250	23,417	25,250	22,500	22,500	23,833	23,083	24,167	24,250	24,583
22	22,917	22,667	23,583	25,250	24,917	23,833	23,083	22,500	24,833	24,750	24,583	23,333
23	22,833	30,433	22,500	24,333	24,417	22,750	21,750	21,250	25,833	25,083	24,000	24,667
24	23,917	23,500	23,833	24,667	25,167	23,417	21,750	21,167	24,000	25,083	25,000	24,250
25	22,167	23,333	22,333	23,667	24,833	23,333	22,250	20,667	25,417	24,000	25,167	23,917
26	23,417	23,083	20,833	23,833	25,000	23,500	23,417	20,667	24,000	24,250	25,000	24,250
27	23,583	22,000	23,667	24,750	23,833	23,833	21,417	21,750	23,667	24,250	24,833	23,583
28	23,667	23,250	20,667	24,917	24,000	21,667	23,000	23,250	23,833	24,583	25,167	23,333
29	23,917	tad	22,833	24,417	24,667	23,083	22,000	22,583	24,583	25,333	24,333	24,167
30	23,500	tad	21,083	24,167	24,000	23,750	21,583	23,333	23,833	25,333	24,167	24,500
31	24,333	tad	23,000	tad	22,917	tad	22,250	24,000	tad	24,500	tad	24,000

Catatan:

Bilamana tidak ada ada data tulis : tad
Satuan dalam Celcius

Lampiran 6 Data Debit AWLR Serayu Banyumas

Debit Harian (m^3/det)

Nama Stasiun	Bms (AWLI)	River	Serayu
No In Database		CA	2631,3 km^2
Lintang Selatan	-7,508		
Bujur Timur	109,3		

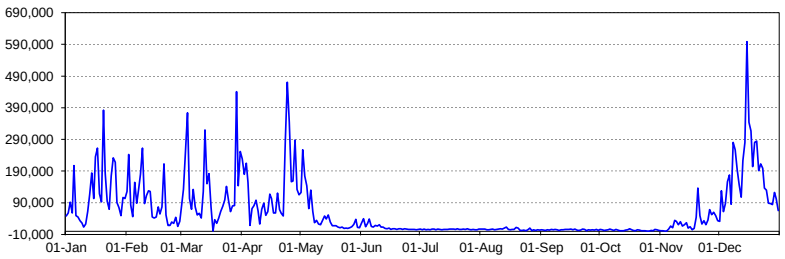
Persamaan Garis Lengkung Debit

untuk H > m , Q = 75 (H - 12) ^ 2,9

14.4 m , Q = 5.3 (H - 13) ^ 1,44

Tahun 2015

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	48,72	126,22	85,88	228,97	122,46	26,05	7,23	7,53	4,91	6,39	2,23	31,05
2	58,45	242,40	131,99	179,69	257,29	40,13	4,47	6,94	3,49	4,69	1,52	128,12
3	91,90	82,96	252,30	215,24	174,95	14,26	6,66	6,66	3,31	3,31	0,57	61,95
4	58,45	46,72	374,28	154,64	144,05	25,38	4,91	5,38	5,38	3,86	0,82	87,36
5	207,26	154,64	103,11	18,75	71,95	39,24	6,39	5,14	4,06	4,47	6,66	156,81
6	49,75	88,86	69,36	71,95	130,05	15,19	4,91	5,87	5,87	6,94	16,16	177,31
7	45,74	128,12	131,99	81,53	61,95	13,81	6,94	6,94	4,91	4,91	11,31	85,88
8	33,38	179,69	77,33	98,20	26,73	18,21	7,53	4,91	5,62	3,31	34,99	280,12
9	26,05	262,31	51,84	64,36	34,99	16,16	5,38	6,13	4,91	5,62	31,81	257,29
10	13,81	87,36	57,31	23,44	23,44	21,01	6,94	7,53	3,31	3,86	21,01	194,41
11	22,81	113,39	41,94	69,36	21,01	13,37	5,87	8,14	4,47	2,23	30,30	146,13
12	61,95	128,12	126,22	88,86	34,18	13,37	5,14	6,94	5,38	1,62	16,66	108,17
13	116,97	126,22	319,45	50,79	48,72	9,46	6,39	10,18	5,62	1,85	21,01	223,41
14	184,51	44,77	150,34	61,95	39,24	8,46	5,87	13,81	5,87	4,26	27,42	280,12
15	103,11	41,94	182,09	116,97	51,84	9,82	6,13	5,62	6,13	5,38	10,18	598,51
16	234,61	45,74	77,33	103,11	29,56	5,87	7,53	4,69	6,66	8,14	14,72	343,80
17	262,31	77,33	0,75	58,45	17,16	7,83	6,66	5,87	4,69	5,38	5,38	316,78
18	118,78	55,08	36,65	58,45	17,68	8,14	7,53	6,39	7,53	2,37	9,12	204,65
19	93,45	77,33	24,72	120,61	17,16	6,13	5,87	12,11	4,06	1,52	43,81	280,12
20	382,73	212,56	41,94	68,09	12,94	7,83	8,14	10,18	2,51	4,91	135,93	285,27
21	184,51	51,84	63,15	57,31	11,70	7,83	5,87	3,14	4,26	3,67	49,75	191,90
22	95,02	18,75	78,71	48,72	13,81	6,13	6,39	2,66	6,66	1,52	22,81	212,56
23	69,36	18,75	99,82	280,12	9,12	7,83	7,53	4,26	6,13	1,73	33,38	199,49
24	174,95	29,56	141,99	470,31	10,18	6,94	5,62	1,97	2,23	1,52	21,01	135,93
25	231,78	24,72	98,20	343,80	8,79	5,62	7,83	5,14	5,38	0,75	35,81	130,05
26	217,94	43,81	61,95	156,81	11,70	5,62	5,62	10,18	3,86	0,75	68,09	88,86
27	90,37	15,67	80,11	159,01	14,72	6,13	4,91	1,52	5,14	2,81	52,90	87,36
28	74,61	31,81	81,53	287,86	21,60	6,39	6,13	5,14	3,67	2,10	59,60	84,41
29	49,75		440,51	131,99	37,50	5,14	4,47	2,66	5,62	5,62	49,75	122,46
30	106,47		144,05	115,17	12,52	5,62	4,69	4,91	3,31	5,38	33,38	103,11
31	103,11		252,30		11,31		7,23	3,86		2,37		65,59
Maximum	382,7	262,3	440,5	470,3	257,3	40,1	8,1	13,8	7,5	8,1	135,9	598,5
Rerata bulanan	116,5	91,3	125,1	132,8	48,4	12,8	6,2	6,2	4,8	3,7	28,9	182,9
Minimum	13,8	15,7	0,8	18,8	8,8	5,1	4,5	1,5	2,2	0,8	0,6	31,1
Rerata (1-15)	74,9	123,6	143,7	101,6	82,9	18,9	6,1	7,2	4,9	4,2	15,5	187,8
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rerata (16-31)	155,6	54,1	107,7	164,0	16,1	6,6	6,4	5,3	4,8	3,2	42,4	178,3
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam sete 5 hari

Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Debit Harian (m^3/det)

Nama Stasiun	Bms (AWLI)	River	Serayu
No In Database		CA	2631,3 km^2
Lintang Selatan	-7,508		
Bujur Timur	109,3		

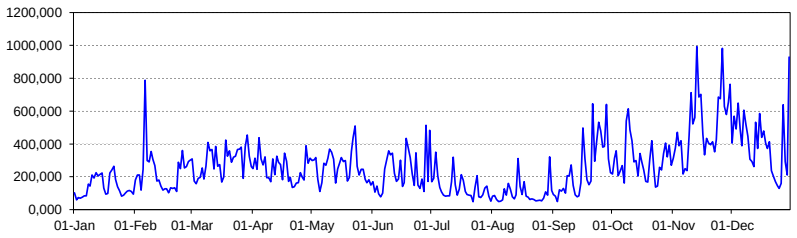
Persamaan Garis Lengkung Debit

untuk H > m , Q = 75 (H - 12) ^ 2,9

14.4 m , Q = 5.3 (H - 13) ^ 1,44

Tahun 2016

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	101,46	179,69	308,81	249,81	298,28	170,29	170,29	81,53	91,90	217,94	314,12	405,54
2	59,60	209,90	174,95	314,12	303,53	106,47	189,42	85,88	81,53	314,12	374,28	569,57
3	74,61	209,90	156,81	244,87	316,78	144,05	349,28	61,95	48,72	357,56	470,31	491,53
4	70,65	118,78	189,42	437,56	184,51	96,60	204,65	49,75	120,61	207,26	388,40	647,71
5	75,96	244,87	196,94	308,81	109,89	78,71	135,93	51,84	113,39	234,61	420,01	488,48
6	84,41	788,06	254,79	272,44	163,46	99,82	109,20	59,60	130,05	267,36	217,94	388,40
7	84,41	298,28	186,96	322,13	282,69	247,34	87,36	126,22	99,82	161,23	249,81	605,00
8	154,64	290,45	264,83	194,41	269,90	302,45	81,53	87,36	207,26	541,07	237,50	519,22
9	144,05	354,79	408,42	194,41	314,12	357,56	84,41	159,01	204,65	614,78	449,39	446,42
10	209,90	306,17	357,56	170,29	368,68	332,91	84,41	124,33	272,44	485,44	711,70	306,17
11	191,90	267,36	365,89	308,81	349,28	343,80	170,29	77,33	148,23	420,01	522,32	293,05
12	226,18	174,95	247,34	212,56	306,17	220,66	319,45	65,59	90,37	290,45	560,02	262,31
13	204,65	179,69	385,56	324,81	161,23	172,61	152,48	90,37	78,71	298,28	992,73	531,67
14	215,24	144,05	264,83	287,86	247,34	186,96	88,86	311,46	84,41	204,65	684,53	371,48
15	223,41	118,78	274,99	274,99	285,27	300,90	124,33	141,99	163,46	341,06	701,48	585,60
16	131,99	126,22	168,00	182,09	316,78	141,99	212,56	91,90	497,64	293,05	458,32	440,51
17	93,45	126,22	199,49	343,80	293,05	163,46	177,31	170,29	311,46	242,40	332,91	479,37
18	98,20	103,11	422,92	295,66	298,28	434,62	109,89	81,53	182,09	172,61	434,62	402,67
19	223,41	133,95	324,81	172,61	174,95	375,70	91,90	75,96	152,48	168,00	405,54	371,48
20	242,40	128,12	357,56	196,94	196,94	316,78	87,36	61,95	174,95	306,17	394,09	414,20
21	264,83	133,95	287,86	135,93	354,79	217,94	85,88	65,59	644,39	420,01	414,20	237,50
22	184,51	109,89	319,45	139,95	437,56	148,23	48,22	60,77	295,66	249,81	352,03	202,06
23	139,95	287,86	324,81	161,23	509,94	346,54	137,94	53,98	417,10	137,94	425,83	170,29
24	115,17	249,81	365,89	163,46	264,83	150,34	207,26	56,19	531,67	144,05	684,53	146,13
25	81,53	360,33	368,68	226,18	209,90	128,12	78,71	57,31	479,37	257,29	674,43	128,12
26	87,36	254,79	379,91	196,94	244,87	186,96	73,27	52,90	379,91	242,40	981,41	159,01
27	101,46	262,31	189,42	179,69	244,87	109,89	90,37	70,65	385,56	341,06	627,89	637,78
28	113,39	293,05	385,56	388,40	184,51	513,02	131,99	108,17	641,08	405,54	579,17	293,05
29	116,97		455,34	282,69	163,46	172,61	144,05	87,36	308,81	322,13	654,36	209,90
30	111,63		324,81	314,12	182,09	482,40	81,53	322,13	226,18	391,24	763,50	929,08
31	95,02		262,31		150,34		51,84	116,97		269,90		556,85
Maximum	264,8	788,1	455,3	437,6	509,9	513,0	349,3	322,1	644,4	614,8	992,7	929,1
Rerata bulanan	139,4	230,5	296,0	249,9	264,1	235,0	134,3	100,3	252,1	300,6	515,9	409,4
Minimum	59,6	103,1	156,8	135,9	109,9	78,7	48,2	49,7	48,7	137,9	217,9	128,1
Rerata (1-15)	141,4	259,0	269,2	274,5	264,1	210,7	156,8	104,9	129,0	330,4	486,3	460,8
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rerata (16-31)	137,6	197,7	321,1	225,3	264,2	259,2	113,1	95,9	375,2	272,7	545,5	361,1
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari

Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Debit Harian (m^3/det)

Nama Stasiun	Bms (AWLI)	River	Serayu
No In Database		CA	2631,3 km^2
Lintang Selatan	-7,508		
Bujur Timur	109,3		

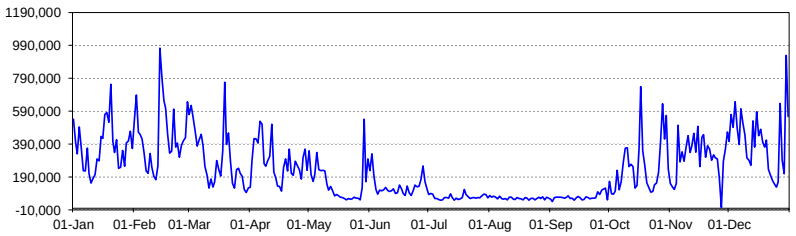
Persamaan Garis Lengkung Debit

untuk H > m , Q = 75 (H - 12) ^ 2,9

14.4 m , Q = 5.3 (H - 13) ^ 1,44

Tahun 2017

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	541,07	537,93	569,57	128,12	349,28	228,97	82,96	77,33	55,08	163,46	150,34	405,54
2	402,67	687,91	624,60	287,86	202,06	330,20	88,86	68,09	40,13	87,36	130,05	569,57
3	330,20	461,31	550,52	422,92	163,46	196,94	85,88	73,27	65,59	85,88	113,39	491,53
4	494,58	449,39	467,31	422,92	207,26	113,39	59,60	66,83	68,09	104,78	150,34	647,71
5	365,89	420,01	377,09	396,94	338,34	85,88	59,60	57,31	68,09	231,78	503,78	488,48
6	228,97	335,62	417,10	528,55	234,61	109,89	52,90	73,27	66,83	111,63	282,69	388,40
7	226,18	226,18	449,39	509,94	228,97	106,47	48,72	59,60	64,36	163,46	343,80	605,00
8	365,89	212,56	385,56	272,44	231,78	111,63	51,84	55,08	61,95	277,55	285,27	519,22
9	209,90	332,91	252,30	254,79	226,18	126,22	64,36	59,60	64,36	365,89	371,48	446,42
10	152,48	249,81	204,65	290,45	146,13	108,17	65,59	51,84	75,96	368,68	440,51	306,17
11	182,09	194,41	122,46	316,78	109,89	101,46	61,95	66,83	59,60	252,30	338,34	293,05
12	204,65	172,61	177,31	509,94	131,99	106,47	87,36	66,83	61,95	267,36	377,09	262,31
13	300,90	257,29	128,12	220,66	106,47	118,78	64,36	55,08	48,72	252,30	455,34	531,67
14	287,86	973,88	161,23	184,51	75,96	90,37	48,72	52,90	63,15	122,46	341,06	371,48
15	437,56	795,11	290,45	133,95	84,41	93,45	60,77	64,36	71,95	137,94	497,64	585,60
16	425,83	654,36	237,50	131,99	74,61	139,95	53,98	59,60	65,59	363,10	252,30	440,51
17	569,57	608,26	196,94	104,78	68,09	118,78	57,31	56,19	51,84	739,19	431,69	479,37
18	582,38	449,39	346,54	247,34	65,59	90,37	64,36	50,79	52,90	349,28	446,42	402,67
19	522,32	335,62	767,00	300,90	58,45	77,33	113,39	65,59	69,36	262,31	311,46	371,48
20	753,06	346,54	388,40	226,18	51,84	133,95	84,41	60,77	65,59	154,64	379,91	414,20
21	405,54	601,76	458,32	360,33	59,60	93,45	70,65	49,75	56,19	126,22	360,33	237,50
22	338,34	371,48	285,27	212,56	55,08	77,33	59,60	59,60	60,77	98,20	293,05	202,06
23	417,10	396,94	150,34	199,49	56,19	108,17	63,15	61,95	60,77	101,46	324,81	170,29
24	242,40	311,46	122,46	285,27	66,83	139,95	64,36	51,84	63,15	141,99	306,17	146,13
25	249,81	382,73	234,61	259,80	61,95	130,05	60,77	59,60	99,82	152,48	300,90	128,12
26	352,03	411,31	242,40	234,61	61,95	131,99	64,36	66,83	82,96	217,94	182,09	159,01
27	254,79	428,76	212,56	177,31	51,84	174,95	63,15	59,60	109,89	402,67	4,69	637,78
28	396,94	647,71	194,41	308,81	124,33	257,29	74,61	69,36	116,97	634,48	285,27	293,05
29	408,42		115,17	360,33	541,07	161,23	85,88	50,79	122,46	420,01	360,33	209,90
30	467,31		96,60	231,78	161,23	116,97	84,41	66,83	51,84	563,20	464,30	929,08
31	363,10		122,46		300,90		63,15	60,77		239,95		556,85
Maximum	753,1	973,9	767,0	528,5	541,1	330,2	113,4	77,3	122,5	739,2	503,8	929,1
Rerata bulanan	370,3	437,6	301,6	284,1	151,5	132,7	68,1	61,2	68,9	256,8	316,2	409,4
Minimum	152,5	172,6	96,6	104,8	51,8	77,3	48,7	49,7	40,1	85,9	4,7	128,1
Rerata (1-15)	315,4	420,5	345,2	325,4	189,1	135,2	65,6	63,2	62,4	199,5	318,7	460,8
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rerata (16-31)	421,8	457,4	260,7	242,8	116,2	130,1	70,5	59,4	75,3	310,4	313,6	361,1
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari

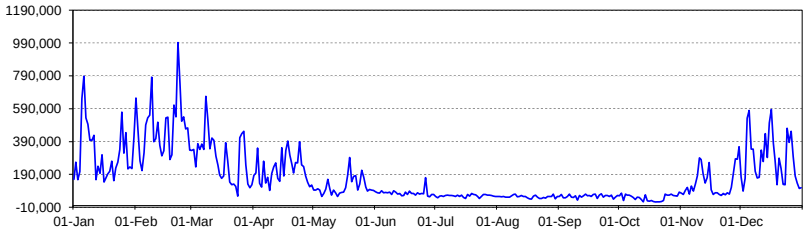
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Debit Harian (m^3/det)

Nama Stasiun	BMS (AWLI)	River	SERAYU
No In Database		CA	2631,3 km^2
Lintang Selatan	-7,508		
Bujur Timur	109,3		

Tahun 2018

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	160,78	654,36	335,62	184,51	95,02	84,41	55,08	55,08	56,19	59,60	75,96	174,95
2	264,83	458,32	341,06	199,49	93,45	77,33	47,71	56,19	66,83	75,96	66,83	87,36
3	156,81	272,44	234,61	349,28	103,11	75,96	58,45	53,98	46,72	30,30	91,90	165,72
4	207,26	212,56	377,09	135,93	95,02	90,37	59,60	56,19	47,71	69,36	109,89	531,67
5	651,03	322,13	341,06	113,39	55,08	78,71	55,08	51,84	56,19	63,15	70,65	579,17
6	788,06	491,53	374,28	269,90	73,27	80,11	60,77	50,79	70,65	64,36	118,78	343,80
7	534,80	534,80	341,06	137,94	99,82	78,71	64,36	51,84	50,79	57,31	88,86	343,80
8	494,58	550,52	664,37	172,61	159,01	82,96	61,95	59,60	49,75	48,72	131,99	209,90
9	396,94	781,02	522,32	91,90	103,11	68,09	61,95	66,83	59,60	36,65	182,09	168,00
10	396,94	388,40	346,54	194,41	63,15	90,37	59,60	70,65	33,38	51,84	290,45	172,61
11	428,76	408,42	411,31	234,61	93,45	81,53	56,19	53,98	60,77	48,72	280,12	338,34
12	156,81	506,85	396,94	259,80	78,71	69,36	63,15	56,19	50,79	36,65	191,90	267,36
13	239,95	365,89	300,90	165,72	56,19	73,27	56,19	60,77	59,60	23,44	137,94	437,56
14	196,94	303,53	244,87	148,23	75,96	59,60	64,36	55,08	69,36	65,59	170,29	293,05
15	308,81	332,91	186,96	352,03	80,11	61,95	49,75	55,08	59,60	28,84	262,31	503,78
16	144,05	534,80	165,72	179,69	81,53	81,53	43,81	47,71	60,77	27,42	96,60	585,60
17	170,29	537,93	179,69	335,62	108,17	66,83	68,09	41,94	55,08	30,30	68,09	379,91
18	191,90	280,12	382,73	394,09	184,51	88,86	57,31	39,24	66,83	24,72	77,33	277,55
19	209,90	308,81	274,99	306,17	293,05	73,27	74,61	58,45	69,36	22,20	78,71	128,12
20	269,90	611,52	144,05	252,30	146,13	73,27	68,09	64,36	43,81	22,81	66,83	287,86
21	152,48	541,07	128,12	199,49	177,31	63,15	65,59	51,84	64,36	23,44	60,77	226,18
22	228,97	992,73	131,99	262,31	182,09	77,33	56,19	43,81	71,95	24,72	73,27	129,08
23	264,83	742,65	116,97	259,80	93,45	69,36	43,81	43,81	51,84	30,30	65,59	128,12
24	341,06	513,02	57,31	388,40	131,99	73,27	56,19	49,75	61,95	70,65	77,33	470,31
25	569,57	541,07	414,20	247,34	215,24	71,95	66,83	44,77	61,95	64,36	70,65	385,56
26	319,45	467,31	437,56	237,50	172,61	170,29	68,09	56,19	55,08	64,36	111,63	452,36
27	443,46	473,33	452,36	179,69	113,39	58,45	64,36	56,19	64,36	70,65	196,94	298,28
28	223,41	338,34	247,34	141,99	87,36	53,98	63,15	55,08	39,24	60,77	285,27	179,69
29	234,61		131,99	115,17	98,20	68,09	60,77	69,36	51,84	59,60	282,69	137,94
30	226,18		108,17	124,33	95,02	66,83	57,31	41,03	60,77	58,45	357,56	104,78
31	417,10		128,12		91,90		55,08	56,19		82,96		108,17
Maximum	788,1	992,7	664,4	394,1	293,1	170,3	74,6	70,6	72,0	83,0	357,6	585,6
Rerata bulanan	315,8	480,9	287,8	221,1	116,0	77,0	59,5	54,0	57,2	48,3	141,3	287,0
Minimum	144,1	212,6	57,3	91,9	55,1	54,0	43,8	39,2	33,4	22,2	60,8	87,4
Rerata (1-15)	358,9	438,9	361,3	200,7	88,3	76,8	58,3	56,9	55,9	50,7	151,3	307,8
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rerata (16-31)	275,4	529,4	218,8	241,6	142,0	77,1	60,6	51,2	58,6	46,1	131,3	267,5
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam setengah bulan > 5 hari

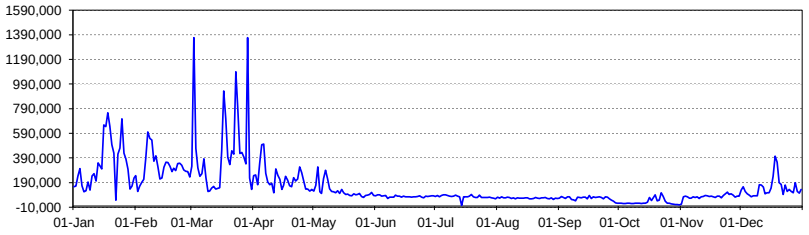
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Debit Harian (m^3/det)

Nama Stasiun	BMS (AWLI)	River	SERAYU
No In Database		CA	2631,3 km^2
Lintang Selatan	-7,508		
Bujur Timur	109,3		

Tahun 2019

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	156,81	247,34	322,13	247,34	120,61	82,96	77,33	71,95	64,36	22,81	15,19	128,12
2	161,23	116,97	1.366,8	252,30	168,00	91,90	85,88	64,36	77,33	22,81	74,61	156,81
3	244,87	161,23	467,31	172,61	316,78	91,90	73,27	73,27	68,09	19,30	78,71	118,78
4	303,53	191,90	308,81	346,54	115,17	80,11	85,88	65,59	61,95	19,30	74,61	99,82
5	165,72	215,24	239,95	497,64	101,46	81,53	91,90	65,59	73,27	22,20	64,36	88,86
6	115,17	391,24	262,31	503,78	220,66	84,41	91,90	70,65	73,27	22,20	64,36	75,96
7	122,46	601,76	382,73	264,83	290,45	61,95	84,41	68,09	51,84	21,01	75,96	81,53
8	194,41	550,52	228,97	194,41	220,66	70,65	80,11	60,77	48,72	19,86	69,36	81,53
9	130,05	534,80	116,97	172,61	139,95	71,95	77,33	65,59	41,94	23,44	75,96	82,96
10	244,87	363,10	120,61	184,51	118,78	71,95	78,71	57,31	70,65	22,81	60,77	172,61
11	262,31	408,42	146,13	108,17	115,17	87,36	87,36	66,83	69,36	22,20	75,96	170,29
12	202,06	319,45	159,01	300,90	106,47	78,71	80,11	64,36	65,59	21,01	77,33	154,64
13	349,28	217,94	137,94	249,81	122,46	80,11	74,61	63,15	71,95	22,81	85,88	98,20
14	327,51	226,18	141,99	215,24	103,11	70,65	4,69	63,15	70,65	22,81	82,96	108,17
15	300,90	314,12	148,23	135,93	133,95	80,11	73,27	66,83	59,60	30,30	77,33	106,47
16	657,69	354,79	452,36	168,00	106,47	74,61	73,27	65,59	84,41	68,09	80,11	146,13
17	644,39	352,03	932,79	239,95	93,45	73,27	75,96	59,60	60,77	43,81	75,96	239,95
18	756,53	322,13	708,29	209,90	96,60	74,61	80,11	59,60	74,61	68,09	69,36	405,54
19	647,71	280,12	396,94	163,46	84,41	70,65	95,02	61,95	69,36	91,90	78,71	354,79
20	497,64	306,17	335,62	156,81	82,96	74,61	75,96	68,09	71,95	41,94	80,11	189,42
21	428,76	287,86	449,39	228,97	98,20	75,96	68,09	64,36	73,27	46,72	66,83	174,95
22	46,72	343,80	420,01	202,06	90,37	77,33	68,09	60,77	68,09	106,47	84,41	95,02
23	420,01	346,54	1.088,64	217,94	93,45	81,53	87,36	66,83	59,60	77,33	98,20	170,29
24	470,31	330,20	781,02	316,78	103,11	70,65	69,36	65,59	75,96	38,36	113,39	116,97
25	708,29	293,05	425,83	269,90	77,33	65,59	68,09	68,09	71,95	23,44	95,02	133,95
26	428,76	282,69	434,62	202,06	69,36	78,71	69,36	60,77	58,45	21,60	98,20	116,97
27	379,91	280,12	396,94	137,94	85,88	77,33	69,36	59,60	47,71	18,21	88,86	106,47
28	298,28	234,61	341,06	137,94	87,36	80,11	70,65	66,83	39,24	14,26	70,65	189,42
29	137,94		1.366,85	120,61	95,02	82,96	65,59	52,90	26,73	12,52	80,11	118,78
30	161,23		226,18	135,93	109,89	81,53	63,15	63,15	22,81	11,70	80,11	104,78
31	226,18		135,93		84,41		59,60	60,77		9,82		135,93
Maximum	756,5	601,8	1366,8	503,8	316,8	91,9	95,0	73,3	84,4	106,5	113,4	405,5
Rerata bulanan	328,8	316,9	433,6	225,2	124,3	77,5	74,4	64,3	62,4	33,2	77,1	145,9
Minimum	46,7	117,0	117,0	108,2	69,4	61,9	4,7	52,9	22,8	9,8	15,2	76,0
Rerata (1-15)	218,7	324,0	303,3	256,4	159,6	79,1	76,5	65,8	64,6	22,3	70,2	115,0
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rerata (16-31)	431,9	308,8	555,8	193,9	91,1	76,0	72,4	62,8	60,3	43,4	84,0	175,0
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Catatan :

Perhitungan statistik tidak dilakukan bilamana jumlah data kosong dalam seteng 5 hari
Tampilan grafik debit harian negatif berarti pada tanggal tersebut tidak ada data debit harian

Lampiran 6 Data Debit Harian Hasil Pemodelan Tahun 2015-2019

Debit Hasil Simulasi pada outlet Serayu Banyumas
Tahun 2015

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	0	84,2	378,3	235,6	152,3	62,6	39	26,6	22,9	22,5	22,8	169,6
2	10,1	153	422,8	230,2	183	66,6	38,4	26,4	22,8	22,5	22,8	149,4
3	29,3	138	446,5	316,7	165,3	67,9	37,8	26,1	22,8	22,5	22,9	196,5
4	72,1	69,8	408,4	352,2	141,1	62,9	37,3	25,9	22,8	22,5	22,9	212,1
5	83,1	57,1	234,4	242,8	133,9	59,5	36,7	25,7	22,7	22,5	22,9	246,8
6	45,2	58,7	154	226,9	140,5	57,6	36,2	25,6	22,7	22,5	22,9	242
7	55,4	96,6	197,5	241,1	127	56,2	35,6	25,4	22,7	22,5	22,9	150,3
8	62,6	104,6	222,5	225,8	101,5	55	35,1	25,2	22,6	22,5	22,9	171,5
9	30,8	175,5	165,1	181,5	90,6	136,4	34,6	25,1	22,6	22,5	22,9	327,1
10	11,6	219,7	119,7	149,7	86,1	163,3	34,1	24,9	22,6	22,5	23	361,8
11	4,2	151	135,3	151,9	83,9	96,8	33,6	24,8	22,6	22,6	32,6	237,8
12	1,5	124,7	229,7	176,2	99,2	68,2	33,2	24,6	22,5	22,6	67,2	184,1
13	54,6	107,4	319,8	182,9	193,3	57,3	32,7	24,5	22,5	22,6	119,9	198,1
14	178,9	78,1	276,3	210,8	220,8	52,8	32,3	24,3	22,5	22,6	190,4	202,5
15	212,9	76,7	220,5	212,7	146,8	50,7	31,9	24,2	22,5	22,6	181,5	303,8
16	127,4	163,8	179,9	154	104,6	49,3	31,5	24,1	22,5	22,6	100,8	411,8
17	97,8	180,1	119,8	137,9	88	48,4	31,1	24	22,5	22,6	53,8	469,5
18	160	100,9	91	183,8	81,3	47,7	30,7	23,9	22,5	22,6	35,1	486
19	163,9	83,2	88,1	229,8	78,3	47	30,3	23,8	22,5	22,7	65,5	394,2
20	171,8	118,3	100,3	190,7	76,3	46,3	30	23,7	22,5	22,7	208,1	329,8
21	178,7	110,5	119	128,4	75,1	45,6	29,6	23,6	22,5	22,7	286,7	266,6
22	105,6	68	196,6	114	74	44,9	29,3	23,5	22,4	22,7	245,1	201,1
23	49,7	50,5	259,6	173,2	72,9	44,2	29	23,4	22,4	22,7	165,5	174,1
24	36,5	44,4	206	260,1	71,8	43,5	28,7	23,4	22,4	22,7	105,8	141,6
25	63,3	42,4	157	289,3	70,7	42,8	28,4	23,3	22,4	22,7	127,8	119
26	103,3	41,6	142,4	235	69,6	42,2	28,1	23,2	22,4	22,8	261,8	109,7
27	87,5	67,7	141,6	184,6	68,4	41,5	27,8	23,2	22,5	22,8	307,9	106,9
28	92,5	191,5	210,1	155,2	67,3	40,9	27,5	23,1	22,5	22,8	288,4	106,4
29	109,5		215,6	118,6	66,1	40,2	27,3	23	22,5	22,8	297,1	106,6
30	90,1		205,1	112,8	64,9	39,6	27	23	22,5	22,8	225,9	106,9
31	67		223,6		63,8		26,8	22,9		22,8		107,1

Debit Hasil Simulasi pada outlet Serayu Banyumas
Tahun 2016

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	136,6	210,5	277,5	223,6	346,3	175,6	252,1	128,2	251,2	159,2	197,2	366,8
2	146,4	255,4	192,2	202,8	325,5	154,9	196,4	119,5	241	178,9	216,8	318,5
3	122,7	241,7	140,7	303	256,2	143,3	176,7	115,7	168	198,8	226,9	336,8
4	117,1	184,6	145,7	370	222,6	138,4	156	113,8	127,7	210,2	266,4	409,2
5	136,7	246,3	190,6	377,6	189,1	135,9	146,9	112,6	112,2	215	282,8	391,6
6	142,1	398,9	234	368,6	161,4	192,8	140,8	111,6	126,6	197,1	236,6	325,8
7	151,8	371,8	209,5	338,3	263,4	249,1	132,4	110,7	137,6	220,1	229,9	330
8	214,5	244,6	213,7	278,5	347,3	342,1	128,8	114,9	127,1	294,3	301,9	345,5
9	250,6	206,7	210,6	209,1	312,8	359,2	126,9	212,4	162,7	359,4	351,2	333,4
10	236,9	210,8	165,5	187,9	358,1	261,4	125,7	251,6	189,1	344,5	321,3	280,6
11	218,5	209,6	155,1	182,6	365,3	252,7	181,4	176	155,1	264,3	270,3	249,8
12	220,6	182,9	207,7	191,3	294,5	231,5	273,7	133,3	122,4	233,8	301	269,7
13	233,1	154,2	233,7	239,4	242,2	184,8	260,7	136,1	109,3	224,2	338,8	285,5
14	354	135,9	189,5	268,7	224,6	208,8	187,4	189,6	117,7	190,7	391,6	277,9
15	386,4	122,9	148,8	229,6	340,6	230,7	164,8	189,5	191,1	227,4	472	285,4
16	249,8	128,4	136,8	238,3	358	199,6	221,4	196,8	232,7	278,7	414	292,9
17	161,4	144,8	164	291,5	252,6	164	290,5	298,2	195	268,1	296,2	270
18	126,8	138,2	221,1	261,8	199,2	230,1	252,7	278,9	165,2	220,8	247,8	255,4
19	201,1	117,3	230,2	193,1	190,5	395,9	191	174,4	163,7	183,3	237,7	254,5
20	256	108,4	203	192,7	246,4	376,4	162	131,3	201,6	218,2	219,9	269,4
21	246,2	110	177	188,2	269,9	245,3	136,6	115,3	220,9	238,3	273,4	252,4
22	233,1	124,3	214,5	155,1	226,8	204,1	139	109,4	206,3	254,5	357,5	211
23	178,8	176,1	258,4	168,4	249,1	181,5	184,5	106,9	217,7	255,1	343,1	193,6
24	142,3	215,5	313,8	191,6	247,3	159,5	190,9	105,6	282,3	212,5	401,2	186,6
25	131,1	201,9	383,6	269,3	183,9	142,7	158,6	105,1	365,5	230,1	478,8	183,3
26	134,1	212,8	361,9	322,9	179,1	134	153,3	104,7	338,9	283,3	611,7	181,3
27	138,8	209,4	286,6	280,8	278,4	210,7	155,5	104,2	273,8	335,6	600,6	179,7
28	140,9	242	242	240,7	290,8	325,5	151,6	103,7	335,5	321,9	393,5	178,3
29	154,8	308,8	344,1	307,3	244,5	309,1	165,1	143,9	314,2	250,7	363,9	202
30	147,1		394,3	342	246,1	281,6	169,2	196,2	195,1	205,1	404	214,6
31	157,3		295,7		210,7			211,5		178		195,1

Debit Hasil Simulasi pada outlet Serayu Banyumas
Tahun 2017

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	214,6	283,2	412,7	248,3	223,7	226,7	140,4	119,1	108,1	173,6	151	257,5
2	279,4	398,6	377,1	275,8	191,4	237,2	135,9	118,7	107,8	161,8	134	211,5
3	311,2	436,2	273,5	290,3	183,7	209,2	133,9	118,2	107,6	160,2	127,6	205
4	278	354,8	267,4	325,7	205,1	177,6	133	117,7	107,4	181,4	158,6	201,2
5	253	274,6	267,8	291,3	216	163,8	132,6	117,3	107,2	190,8	264,5	178,3
6	235,6	232,9	256,1	277,9	200,4	152,2	132,2	116,8	107	161,9	334,8	180,3
7	242,3	222,4	289,9	323,4	184,4	192	131,9	116,4	106,8	156,9	336,6	184,1
8	332	225,2	268,9	302,9	186,3	210,2	131,5	115,9	106,5	168,2	290,6	207,7
9	325	220	212,1	230,9	197,8	181,9	131	115,5	106,3	174,2	247,5	230,7
10	232,1	211	206,6	245,4	191,9	162	130,6	115,1	106,2	164,2	243,9	218,8
11	208,6	201,3	239,9	257,6	176,1	147,8	130,1	114,7	106	143,2	226,5	209,1
12	243,4	199,4	256,6	250,4	166,9	141,9	129,6	114,3	105,8	137	206,9	255,9
13	254,1	266,6	246,4	251,5	162,9	172,3	129,1	113,9	105,6	136,2	278	284
14	277,6	417,8	241,7	220,2	160,9	184,8	128,6	113,5	105,4	139,6	307,4	283,4
15	284,4	441	239,3	193,7	159,6	176,4	128,1	113,2	105,2	140,4	239,4	259,2
16	283,7	357,3	279,2	179,6	158,4	174,5	127,6	112,8	105,1	167,4	233,9	217,5
17	337,1	296,6	279,7	172,3	157,4	157,1	127	112,4	104,9	277,7	264,4	212,8
18	397	260,8	299,4	186,1	156,4	144,2	126,5	112,1	104,8	295,3	311,4	322,2
19	476,4	266	463,5	281	155,3	138,9	126	111,8	104,6	248	293,4	446,1
20	528,2	298,2	502,9	329	154,2	180,9	125,4	111,4	104,4	213,5	230,6	455,4
21	438,2	341,5	392,9	318,4	153,1	197,3	124,9	111,1	104,3	154,2	202,3	493,6
22	309,3	323,6	316,4	313,5	152	166,5	124,3	110,8	104,1	128,2	192,6	483,8
23	307,3	267	253,4	296,9	150,9	152,4	123,8	110,5	104	118,9	203,5	422,3
24	293,2	246,1	229	264,9	149,8	147,7	123,3	110,2	103,8	115,6	213	344,4
25	233,2	266	224,2	213,6	148,7	148,5	122,7	109,9	103,7	130,4	229,1	244,7
26	212,1	259,3	240,9	227,9	147,5	208	122,2	109,6	103,6	159,5	235,4	200,1
27	244,4	235,8	243,9	332	146,4	289,3	121,7	109,4	103,4	219	226,1	219,8
28	321	306,4	211	372,9	179,5	259,5	121,1	109,1	103,3	363	212,9	245
29	370,5		197,3	316,8	267,2	184,5	120,6	108,8	153,7	405,6	200,6	232,7
30	332,8		192,4	265	278,1	152,4	120,1	108,6	186,8	287,5	245,8	229,7
31	266,7		189,9		229		119,6	108,3		191,7		288,7

Debit Hasil Simulasi pada outlet Serayu Banyumas
Tahun 2018

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	294	321,6	258,9	205,3	179,7	147,2	124,9	111,2	104,8	101	97,6	108,5
2	261,9	323,6	237,2	214,3	176,9	146,2	124,3	111	104,7	100,9	97,5	99,3
3	266	278,4	219,7	229,7	175,3	145,4	123,7	110,7	104,5	100,8	97,3	126,4
4	312,1	255,5	341,5	223,6	174	144,7	123,1	110,4	104,4	100,7	97,2	208,1
5	415,4	296	456,4	216,4	172,8	144	122,5	110,1	104,3	100,6	97,1	236,6
6	460,5	342,1	412,7	222,8	171,7	143,3	121,9	109,9	104,1	100,5	97	221,8
7	382,1	322,4	398,2	235	170,4	142,5	121,4	109,6	104	100,3	96,9	253,3
8	321,8	359,6	384,3	279,6	169,2	141,8	120,8	109,4	103,8	100,2	96,8	284
9	390,4	357,5	399,3	307,8	167,9	141	120,3	109,1	103,7	100,1	96,7	247,6
10	420,8	280,5	399,9	288,6	166,6	140,2	119,8	108,9	103,6	100	96,5	216,8
11	434,3	234,4	415,2	337,2	165,3	139,4	119,3	108,7	103,4	99,9	96,4	295,9
12	380,8	347,1	399,6	361,7	164	138,6	118,8	108,5	103,3	99,8	96,3	289,1
13	259,6	401	298,2	290,1	162,7	137,9	118,3	108,2	103,2	99,7	96,2	188
14	249	331	247,9	264,1	161,4	137,1	117,9	108	103,1	99,6	96,1	167,3
15	249,9	310,8	226,1	265,9	160,1	136,3	117,4	107,8	102,9	99,5	96	201,4
16	231	322,9	210	237	158,7	135,5	117	107,6	102,8	99,3	95,9	258,2
17	233,1	306,3	244,2	251,2	157,4	134,7	116,5	107,4	102,7	99,2	95,8	273,9
18	220,8	248,9	388,7	319,2	162	134	116,1	107,2	102,6	99,1	95,6	222,6
19	232	244,2	427,3	357,5	220,3	133,2	115,7	107	102,4	99	95,5	165,3
20	272,1	364,7	318,1	305	242,7	132,4	115,3	106,8	102,3	98,9	95,4	141,3
21	303,9	435,5	268,7	232,7	217,7	131,7	114,9	106,7	102,2	98,8	95,3	137,6
22	290,8	477,3	260,7	211,5	208,7	131	114,5	106,5	102,1	98,7	95,2	134,9
23	251,2	489,7	242,5	234,9	209,8	130,2	114,2	106,3	102	98,6	95,1	165
24	241	447,6	255,2	266,5	266	129,5	113,8	106,1	101,8	98,5	94,9	320,9
25	292,2	383	339,1	288,1	260,6	128,8	113,5	106	101,7	98,3	94,8	382
26	318,4	303,9	368,3	274,2	239,7	128,1	113,1	105,8	101,6	98,2	94,7	275,6
27	306,4	336,8	386,5	231,2	227,3	127,5	112,8	105,6	101,5	98,1	94,6	202
28	292,7	328,2	375,9	210,5	179,6	126,8	112,5	105,5	101,4	98	94,5	164,6
29	253		286,9	198,2	159,7	126,1	112,1	105,3	101,3	97,9	121,2	140,3
30	233		232	185,4	152	125,5	111,8	105,1	101,1	97,8	130,1	128,3
31	254		210,5		148,7		111,5	105		97,7		123,8

Debit Hasil Simulasi pada outlet Serayu Banyumas
Tahun 2019

Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	122,7	303,1	260,7	213,5	175,2	144,6	112,5	97,3	90,9	87,4	84,3	167,5
2	169,9	417,3	273,2	245	194,5	143,3	111,8	97	90,8	87,3	84,2	197,3
3	210,3	344,7	369,2	264	263,3	142	111,1	96,7	90,6	87,2	84,1	171,2
4	207,1	244,3	378,6	278,1	275,3	140,7	110,4	96,5	90,5	87,1	84	152,1
5	249,8	208,9	304,6	307,9	224,3	139,3	109,7	96,2	90,4	87	83,9	109,6
6	257,8	237,8	279	390,1	207,9	138,1	109,1	95,9	90,2	86,9	83,8	112,7
7	221	266	269,2	366,5	278	136,8	108,4	95,7	90,1	86,8	83,7	144,5
8	194,7	406	232,6	258,8	399,5	135,5	107,8	95,4	90	86,7	83,6	159,3
9	183,8	424,4	201,7	214,2	386,1	134,3	107,2	95,2	89,9	86,6	83,5	145,8
10	307,3	302,9	188,7	197,3	273,7	133	106,6	94,9	89,7	86,5	83,4	151,1
11	337,4	325,4	204,2	221,1	207,8	131,8	106,1	94,7	89,6	86,4	83,3	219,3
12	232	321,9	274,6	231,5	182,3	130,7	105,5	94,5	89,5	86,3	83,2	250,5
13	208,7	271,2	295	237	172,5	129,5	105	94,2	89,4	86,2	83,1	202,5
14	232,5	277,9	255,6	239,1	174,2	128,4	104,4	94	89,2	86,1	83	171,1
15	303,7	303,6	280,7	237,6	173,9	127,3	103,9	93,8	89,1	86	82,9	156,9
16	453,3	282,1	453,5	277,5	167,9	126,2	103,5	93,6	89	85,9	82,8	164,7
17	516,8	250,3	586,7	317,1	164,8	125,1	103	93,4	88,9	85,8	82,7	228,7
18	429,5	240,4	591,3	286,8	163,1	124	102,5	93,2	88,8	85,7	82,6	284,6
19	335,6	233,7	487	244,4	161,7	123	102,1	93	88,7	85,6	82,5	259,9
20	273,3	229,3	362,6	229	160,4	122	101,6	92,9	88,6	85,5	82,4	202,4
21	239,8	253,8	323,8	215	159,2	121,1	101,2	92,7	88,4	85,4	82,3	156
22	243,1	376,5	397,1	311	157,9	120,1	100,8	92,5	88,3	85,3	82,2	145
23	246,7	452,7	535,2	352,8	156,7	119,2	100,4	92,3	88,2	85,2	82,1	164,7
24	241,3	393,4	517,3	358,7	155,4	118,3	100	92,2	88,1	85,1	82	162,1
25	250,4	327,1	401,3	418,2	154,1	117,4	99,7	92	88	85	81,9	147,4
26	246,2	307	308,9	350,9	152,8	116,5	99,3	91,8	87,9	84,9	81,8	131,6
27	212,5	301,4	247,5	244,4	151,4	115,7	98,9	91,7	87,8	84,8	81,7	123,8
28	184,4	294,3	218,3	201,2	150,1	114,9	98,6	91,5	87,7	84,7	81,6	125,2
29	169,1		200,6	184,6	148,7	114,1	98,3	91,4	87,6	84,6	81,5	116,7
30	158,9		193,7	178,2	147,4	113,3	97,9	91,2	87,5	84,5	84,5	106,8
31	166,4		192,5		146		97,6	91,1		84,4		103,1

Lampiran 8 Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik NS Debit Harian DAS Serayu Tahun 2015

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qo.i-Qs.i)^2	(Qo.i-Qo.avr)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1	01/01/2015	0,000	48,724	2.374,04	211,83
2	02/01/2015	10,100	58,447	2.337,41	23,35
3	03/01/2015	29,300	91,904	3.919,28	819,43
4	04/01/2015	72,100	58,447	186,41	23,35
5	05/01/2015	83,100	207,264	15.416,73	20.731,88
6	06/01/2015	45,200	49,748	20,68	183,08
7	07/01/2015	55,400	45,737	93,38	307,72
8	08/01/2015	62,600	33,377	854,00	894,11
9	09/01/2015	30,800	26,046	22,60	1.386,29
10	10/01/2015	11,600	13,814	4,90	2.446,78
11	11/01/2015	4,200	22,815	346,51	1.637,32
12	12/01/2015	1,500	61,949	3.654,08	1,77
13	13/01/2015	54,600	116,966	3.889,50	2.882,33
14	14/01/2015	178,900	184,513	31,51	14.697,82
15	15/01/2015	212,900	103,108	12.054,33	1.586,38
16	16/01/2015	127,400	234,615	11.494,99	29.356,10
17	17/01/2015	97,800	262,311	27.063,72	39.613,77
18	18/01/2015	160,000	118,779	1.699,15	3.080,34
19	19/01/2015	163,900	93,453	4.962,75	910,51
20	20/01/2015	171,800	382,731	44.492,08	102.050,22
21	21/01/2015	178,700	184,513	33,79	14.697,82
22	22/01/2015	105,600	95,019	111,95	1.007,48
23	23/01/2015	49,700	69,360	386,52	36,99
24	24/01/2015	36,500	174,951	19.168,76	12.470,82
25	25/01/2015	63,300	231,779	28.385,24	28.392,50
26	26/01/2015	103,300	217,938	13.141,93	23.919,65
27	27/01/2015	87,500	90,372	8,25	734,06
28	28/01/2015	92,500	74,610	320,06	128,40
29	29/01/2015	109,500	49,748	3.570,34	183,08
30	30/01/2015	90,100	106,465	267,82	1.865,11
31	31/01/2015	67,000	103,108	1.303,77	1.586,38
32	01/02/2015	84,200	126,217	1.765,42	3.961,25
33	02/02/2015	153,000	242,404	7.993,05	32.085,91
34	03/02/2015	138,000	82,962	3.029,19	387,44
35	04/02/2015	69,800	46,719	532,75	274,22
36	05/02/2015	57,100	154,638	9.513,60	8.346,50
37	06/02/2015	58,700	88,857	909,42	654,24
38	07/02/2015	96,600	128,123	993,68	4.204,78
39	08/02/2015	104,600	179,690	5.638,58	13.551,76
40	09/02/2015	175,500	262,311	7.536,07	39.613,77
41	10/02/2015	219,700	87,358	17.514,38	579,83
42	11/02/2015	151,000	113,394	1.414,24	2.511,53
43	12/02/2015	124,700	128,123	11,72	4.204,78
44	13/02/2015	107,400	126,217	354,08	3.961,25
45	14/02/2015	78,100	44,768	1.111,01	342,63
46	15/02/2015	76,700	41,944	1.208,01	455,18
47	16/02/2015	163,800	45,737	13.938,96	307,72

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qo.i-Qs.i)^2	(Qo.i-Qo.avr)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
48	17/02/2015	180,100	77,330	10.561,77	197,43
49	18/02/2015	100,900	55,077	2.099,77	67,27
50	19/02/2015	83,200	77,330	34,46	197,43
51	20/02/2015	118,300	212,557	8.884,44	22.284,17
52	21/02/2015	110,500	51,837	3.441,38	130,91
53	22/02/2015	68,000	18,750	2.425,56	1.982,78
54	23/02/2015	50,500	18,750	1.008,06	1.982,78
55	24/02/2015	44,400	29,562	220,15	1.136,77
56	25/02/2015	42,400	24,720	312,60	1.486,79
57	26/02/2015	41,600	43,813	4,90	378,90
58	27/02/2015	67,700	15,670	2.707,11	2.266,55
59	28/02/2015	191,500	31,815	25.499,42	989,97
60	01/03/2015	378,300	85,876	85.511,69	510,66
61	02/03/2015	422,800	131,991	84.569,95	4.721,40
62	03/03/2015	446,500	252,297	37.714,73	35.728,09
63	04/03/2015	408,400	374,281	1.164,09	96.722,75
64	05/03/2015	234,400	103,108	17.237,64	1.586,38
65	06/03/2015	154,000	69,360	7.163,90	36,99
66	07/03/2015	197,500	131,991	4.291,45	4.721,40
67	08/03/2015	222,500	77,330	21.074,47	197,43
68	09/03/2015	165,100	51,837	12.828,57	130,91
69	10/03/2015	119,700	57,309	3.892,66	35,64
70	11/03/2015	135,300	41,944	8.715,42	455,18
71	12/03/2015	229,700	126,217	10.708,75	3.961,25
72	13/03/2015	319,800	319,452	0,12	65.624,76
73	14/03/2015	276,300	150,344	15.864,79	7.580,49
74	15/03/2015	220,500	182,091	1.475,23	14.116,49
75	16/03/2015	179,900	77,330	10.520,70	197,43
76	17/03/2015	119,800	0,753	14.172,23	3.909,46
77	18/03/2015	91,000	36,650	2.953,91	709,07
78	19/03/2015	88,100	24,720	4.017,09	1.486,79
79	20/03/2015	100,300	41,944	3.405,47	455,18
80	21/03/2015	119,000	63,146	3.119,64	0,02
81	22/03/2015	196,600	78,713	13.897,26	238,24
82	23/03/2015	259,600	99,820	25.529,52	1.335,31
83	24/03/2015	206,000	141,994	4.096,77	6.196,13
84	25/03/2015	157,000	98,203	3.457,11	1.219,71
85	26/03/2015	142,400	61,949	6.472,36	1,77
86	27/03/2015	141,600	80,113	3.780,61	283,41
87	28/03/2015	210,100	81,529	16.530,38	333,10
88	29/03/2015	215,600	440,510	50.584,48	142.303,59
89	30/03/2015	205,100	144,052	3.726,82	6.524,42
90	31/03/2015	223,600	252,297	823,53	35.728,09
91	01/04/2015	235,600	228,966	44,01	27.452,45
92	02/04/2015	230,200	179,690	2.551,21	13.551,76
93	03/04/2015	316,700	215,237	10.294,79	23.091,32
94	04/04/2015	352,200	154,638	39.030,88	8.346,50
95	05/04/2015	242,800	18,750	50.198,40	1.982,78
96	06/04/2015	226,900	71,954	24.008,37	75,26
97	07/04/2015	241,100	81,529	25.462,75	333,10

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qo.i-Qs.i)^2	(Qo.i-Qo.avr)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
98	08/04/2015	225,800	98,203	16.281,05	1.219,71
99	09/04/2015	181,500	64,359	13.722,11	1,17
100	10/04/2015	149,700	23,439	15.941,96	1.587,22
101	11/04/2015	151,900	69,360	6.812,82	36,99
102	12/04/2015	176,200	88,857	7.628,86	654,24
103	13/04/2015	182,900	50,785	17.454,33	156,08
104	14/04/2015	210,800	61,949	22.156,62	1,77
105	15/04/2015	212,700	116,966	9.165,03	2.882,33
106	16/04/2015	154,000	103,108	2.590,02	1.586,38
107	17/04/2015	137,900	58,447	6.312,82	23,35
108	18/04/2015	183,800	58,447	15.713,44	23,35
109	19/04/2015	229,800	120,611	11.922,25	3.287,01
110	20/04/2015	190,700	68,087	15.034,01	23,12
111	21/04/2015	128,400	57,309	5.053,95	35,64
112	22/04/2015	114,000	48,724	4.260,94	211,83
113	23/04/2015	173,200	280,117	11.431,29	47.019,05
114	24/04/2015	260,100	470,313	44.189,58	165.677,27
115	25/04/2015	289,300	343,797	2.969,87	78.690,38
116	26/04/2015	235,000	156,814	6.113,04	8.748,91
117	27/04/2015	184,600	159,010	654,83	9.164,60
118	28/04/2015	155,200	287,857	17.597,93	50.435,61
119	29/04/2015	118,600	131,991	179,32	4.721,40
120	30/04/2015	112,800	115,171	5,62	2.692,80
121	01/05/2015	152,300	122,461	890,36	3.502,58
122	02/05/2015	183,000	257,289	5.518,85	37.640,09
123	03/05/2015	165,300	174,951	93,15	12.470,82
124	04/05/2015	141,100	144,052	8,72	6.524,42
125	05/05/2015	133,900	71,954	3.837,35	75,26
126	06/05/2015	140,500	130,047	109,26	4.458,09
127	07/05/2015	127,000	61,949	4.231,63	1,77
128	08/05/2015	101,500	26,726	5.591,20	1.336,11
129	09/05/2015	90,600	34,988	3.092,65	800,33
130	10/05/2015	86,100	23,439	3.926,46	1.587,22
131	11/05/2015	83,900	21,009	3.955,32	1.786,74
132	12/05/2015	99,200	34,176	4.228,07	846,93
133	13/05/2015	193,300	48,724	20.902,18	211,83
134	14/05/2015	220,800	39,238	32.964,61	577,92
135	15/05/2015	146,800	51,837	9.018,03	130,91
136	16/05/2015	104,600	29,562	5.630,64	1.136,77
137	17/05/2015	88,000	17,165	5.017,62	2.126,47
138	18/05/2015	81,300	17,683	4.047,12	2.078,94
139	19/05/2015	78,300	17,165	3.737,51	2.126,47
140	20/05/2015	76,300	12,942	4.014,24	2.533,76
141	21/05/2015	75,100	11,704	4.019,11	2.659,98
142	22/05/2015	74,000	13,814	3.622,41	2.446,78
143	23/05/2015	72,900	9,122	4.067,67	2.932,95
144	24/05/2015	71,800	10,177	3.797,43	2.819,79
145	25/05/2015	70,700	8,787	3.833,26	2.969,35
146	26/05/2015	69,600	11,704	3.352,00	2.659,98
147	27/05/2015	68,400	14,723	2.881,26	2.357,67

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qo.i-Qs.i)^2	(Qo.i-Qo.avr)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
148	28/05/2015	67,300	21,600	2.088,51	1.737,11
149	29/05/2015	66,100	37,500	817,96	664,53
150	30/05/2015	64,900	12,520	2.743,66	2.576,41
151	31/05/2015	63,800	11,309	2.755,34	2.700,86
152	01/06/2015	62,600	26,046	1.336,23	1.386,29
153	02/06/2015	66,600	40,127	700,82	535,99
154	03/06/2015	67,900	14,263	2.876,89	2.402,48
155	04/06/2015	62,900	25,377	1.407,99	1.436,53
156	05/06/2015	59,500	39,238	410,53	577,92
157	06/06/2015	57,600	15,192	1.798,48	2.312,35
158	07/06/2015	56,200	13,814	1.796,61	2.446,78
159	08/06/2015	55,000	18,211	1.353,40	2.031,04
160	09/06/2015	136,400	16,158	14.458,03	2.220,29
161	10/06/2015	163,300	21,009	20.246,83	1.786,74
162	11/06/2015	96,800	13,373	6.960,05	2.490,54
163	12/06/2015	68,200	13,373	3.005,99	2.490,54
164	13/06/2015	57,300	9,465	2.288,19	2.895,89
165	14/06/2015	52,800	8,460	1.966,05	3.005,08
166	15/06/2015	50,700	9,817	1.671,45	2.858,17
167	16/06/2015	49,300	5,870	1.886,19	3.295,76
168	17/06/2015	48,400	7,830	1.645,91	3.074,51
169	18/06/2015	47,700	8,141	1.564,91	3.040,14
170	19/06/2015	47,000	6,127	1.670,57	3.266,24
171	20/06/2015	46,300	7,830	1.479,92	3.074,51
172	21/06/2015	45,600	7,830	1.426,56	3.074,51
173	22/06/2015	44,900	6,127	1.503,31	3.266,24
174	23/06/2015	44,200	7,830	1.322,76	3.074,51
175	24/06/2015	43,500	6,945	1.336,29	3.173,50
176	25/06/2015	42,800	5,619	1.382,41	3.324,58
177	26/06/2015	42,200	5,619	1.338,15	3.324,58
178	27/06/2015	41,500	6,127	1.251,22	3.266,24
179	28/06/2015	40,900	6,392	1.190,77	3.236,02
180	29/06/2015	40,200	5,140	1.229,24	3.380,14
181	30/06/2015	39,600	5,619	1.154,69	3.324,58
182	01/07/2015	39,000	7,232	1.009,20	3.141,19
183	02/07/2015	38,400	4,472	1.151,14	3.458,25
184	03/07/2015	37,800	6,665	969,40	3.205,11
185	04/07/2015	37,300	4,910	1.049,11	3.406,87
186	05/07/2015	36,700	6,392	918,55	3.236,02
187	06/07/2015	36,200	4,910	979,06	3.406,87
188	07/07/2015	35,600	6,945	821,13	3.173,50
189	08/07/2015	35,100	7,527	760,26	3.108,19
190	09/07/2015	34,600	5,376	854,05	3.352,71
191	10/07/2015	34,100	6,945	737,41	3.173,50
192	11/07/2015	33,600	5,870	768,97	3.295,76
193	12/07/2015	33,200	5,140	787,39	3.380,14
194	13/07/2015	32,700	6,392	692,09	3.236,02
195	14/07/2015	32,300	5,870	698,56	3.295,76
196	15/07/2015	31,900	6,127	664,23	3.266,24
197	16/07/2015	31,500	7,527	574,69	3.108,19

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qo.i-Qs.i)^2	(Qo.i-Qo.avr)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
198	17/07/2015	31,100	6,665	597,08	3.205,11
199	18/07/2015	30,700	7,527	536,98	3.108,19
200	19/07/2015	30,300	5,870	596,84	3.295,76
201	20/07/2015	30,000	8,141	477,81	3.040,14
202	21/07/2015	29,600	5,870	563,13	3.295,76
203	22/07/2015	29,300	6,392	524,76	3.236,02
204	23/07/2015	29,000	7,527	461,08	3.108,19
205	24/07/2015	28,700	5,619	532,72	3.324,58
206	25/07/2015	28,400	7,830	423,12	3.074,51
207	26/07/2015	28,100	5,619	505,38	3.324,58
208	27/07/2015	27,800	4,910	523,95	3.406,87
209	28/07/2015	27,500	6,127	456,79	3.266,24
210	29/07/2015	27,300	4,472	521,14	3.458,25
211	30/07/2015	27,000	4,687	497,85	3.432,91
212	31/07/2015	26,800	7,232	382,90	3.141,19
213	01/08/2015	26,600	7,527	363,77	3.108,19
214	02/08/2015	26,400	6,945	378,51	3.173,50
215	03/08/2015	26,100	6,665	377,73	3.205,11
216	04/08/2015	25,900	5,376	421,24	3.352,71
217	05/08/2015	25,700	5,140	422,73	3.380,14
218	06/08/2015	25,600	5,870	389,28	3.295,76
219	07/08/2015	25,400	6,945	340,60	3.173,50
220	08/08/2015	25,200	4,910	411,68	3.406,87
221	09/08/2015	25,100	6,127	359,96	3.266,24
222	10/08/2015	24,900	7,527	301,81	3.108,19
223	11/08/2015	24,800	8,141	277,52	3.040,14
224	12/08/2015	24,600	6,945	311,71	3.173,50
225	13/08/2015	24,500	10,177	205,16	2.819,79
226	14/08/2015	24,300	13,814	109,97	2.446,78
227	15/08/2015	24,200	5,619	345,24	3.324,58
228	16/08/2015	24,100	4,687	376,85	3.432,91
229	17/08/2015	24,000	5,870	328,71	3.295,76
230	18/08/2015	23,900	6,392	306,52	3.236,02
231	19/08/2015	23,800	12,107	136,72	2.618,49
232	20/08/2015	23,700	10,177	182,88	2.819,79
233	21/08/2015	23,600	3,140	418,61	3.616,62
234	22/08/2015	23,500	2,660	434,29	3.674,54
235	23/08/2015	23,400	4,262	366,25	3.482,91
236	24/08/2015	23,400	1,972	459,14	3.758,43
237	25/08/2015	23,300	5,140	329,80	3.380,14
238	26/08/2015	23,200	10,177	169,61	2.819,79
239	27/08/2015	23,200	1,515	470,24	3.814,72
240	28/08/2015	23,100	5,140	322,58	3.380,14
241	29/08/2015	23,000	2,660	413,70	3.674,54
242	30/08/2015	23,000	4,910	327,25	3.406,87
243	31/08/2015	22,900	3,863	362,40	3.530,18
244	01/09/2015	22,900	4,910	323,64	3.406,87
245	02/09/2015	22,800	3,489	372,90	3.574,74
246	03/09/2015	22,800	3,312	379,79	3.596,01
247	04/09/2015	22,800	5,376	303,60	3.352,71

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qo.i-Qs.i)^2	(Qo.i-Qo.avr)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
248	05/09/2015	22,700	4,059	347,47	3.506,89
249	06/09/2015	22,700	5,870	283,26	3.295,76
250	07/09/2015	22,700	4,910	316,48	3.406,87
251	08/09/2015	22,600	5,619	288,35	3.324,58
252	09/09/2015	22,600	4,910	312,93	3.406,87
253	10/09/2015	22,600	3,312	372,04	3.596,01
254	11/09/2015	22,600	4,472	328,64	3.458,25
255	12/09/2015	22,500	5,376	293,24	3.352,71
256	13/09/2015	22,500	5,619	284,96	3.324,58
257	14/09/2015	22,500	5,870	276,57	3.295,76
258	15/09/2015	22,500	6,127	268,06	3.266,24
259	16/09/2015	22,500	6,665	250,75	3.205,11
260	17/09/2015	22,500	4,687	317,29	3.432,91
261	18/09/2015	22,500	7,527	224,18	3.108,19
262	19/09/2015	22,500	4,059	340,05	3.506,89
263	20/09/2015	22,500	2,512	399,52	3.692,57
264	21/09/2015	22,500	4,262	332,62	3.482,91
265	22/09/2015	22,400	6,665	247,60	3.205,11
266	23/09/2015	22,400	6,127	264,80	3.266,24
267	24/09/2015	22,400	2,232	406,77	3.726,73
268	25/09/2015	22,400	5,376	289,82	3.352,71
269	26/09/2015	22,400	3,863	343,61	3.530,18
270	27/09/2015	22,500	5,140	301,39	3.380,14
271	28/09/2015	22,500	3,673	354,45	3.552,79
272	29/09/2015	22,500	5,619	284,96	3.324,58
273	30/09/2015	22,500	3,312	368,19	3.596,01
274	01/10/2015	22,500	6,392	259,45	3.236,02
275	02/10/2015	22,500	4,687	317,29	3.432,91
276	03/10/2015	22,500	3,312	368,19	3.596,01
277	04/10/2015	22,500	3,863	347,33	3.530,18
278	05/10/2015	22,500	4,472	325,03	3.458,25
279	06/10/2015	22,500	6,945	241,97	3.173,50
280	07/10/2015	22,500	4,910	309,41	3.406,87
281	08/10/2015	22,500	3,312	368,19	3.596,01
282	09/10/2015	22,500	5,619	284,96	3.324,58
283	10/10/2015	22,500	3,863	347,33	3.530,18
284	11/10/2015	22,600	2,232	414,87	3.726,73
285	12/10/2015	22,600	1,622	440,08	3.801,51
286	13/10/2015	22,600	1,851	430,54	3.773,38
287	14/10/2015	22,600	4,262	336,27	3.482,91
288	15/10/2015	22,600	5,376	296,67	3.352,71
289	16/10/2015	22,600	8,141	209,06	3.040,14
290	17/10/2015	22,600	5,376	296,67	3.352,71
291	18/10/2015	22,600	2,369	409,29	3.709,96
292	19/10/2015	22,700	1,515	448,80	3.814,72
293	20/10/2015	22,700	4,910	316,48	3.406,87
294	21/10/2015	22,700	3,673	362,02	3.552,79
295	22/10/2015	22,700	1,515	448,80	3.814,72
296	23/10/2015	22,700	1,734	439,58	3.787,74
297	24/10/2015	22,700	1,515	448,80	3.814,72

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qo.i-Qs.i)^2	(Qo.i-Qo.avr)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
298	25/10/2015	22,700	0,753	481,68	3.909,46
299	26/10/2015	22,800	0,753	486,08	3.909,46
300	27/10/2015	22,800	2,815	399,42	3.655,88
301	28/10/2015	22,800	2,099	428,52	3.742,88
302	29/10/2015	22,800	5,619	295,18	3.324,58
303	30/10/2015	22,800	5,376	303,60	3.352,71
304	31/10/2015	22,800	2,369	417,42	3.709,96
305	01/11/2015	22,800	2,232	423,06	3.726,73
306	02/11/2015	22,800	1,515	453,05	3.814,72
307	03/11/2015	22,900	0,571	498,58	3.932,22
308	04/11/2015	22,900	0,821	487,49	3.900,95
309	05/11/2015	22,900	6,665	263,58	3.205,11
310	06/11/2015	22,900	16,158	45,45	2.220,29
311	07/11/2015	22,900	11,309	134,36	2.700,86
312	08/11/2015	22,900	34,988	146,13	800,33
313	09/11/2015	22,900	31,815	79,47	989,97
314	10/11/2015	23,000	21,009	3,97	1.786,74
315	11/11/2015	32,600	30,301	5,28	1.087,50
316	12/11/2015	67,200	16,657	2.554,63	2.173,59
317	13/11/2015	119,900	21,009	9.779,50	1.786,74
318	14/11/2015	190,400	27,417	26.563,35	1.286,02
319	15/11/2015	181,500	10,177	29.351,67	2.819,79
320	16/11/2015	100,800	14,723	7.409,31	2.357,67
321	17/11/2015	53,800	5,376	2.344,89	3.352,71
322	18/11/2015	35,100	9,122	674,87	2.932,95
323	19/11/2015	65,500	43,813	470,32	378,90
324	20/11/2015	208,100	135,935	5.207,83	5.278,93
325	21/11/2015	286,700	49,748	56.146,42	183,08
326	22/11/2015	245,100	22,815	49.410,77	1.637,32
327	23/11/2015	165,500	33,377	17.456,54	894,11
328	24/11/2015	105,800	21,009	7.189,57	1.786,74
329	25/11/2015	127,800	35,813	8.461,61	754,35
330	26/11/2015	261,800	68,087	37.524,82	23,12
331	27/11/2015	307,900	52,902	65.023,75	107,66
332	28/11/2015	288,400	59,599	52.349,74	13,54
333	29/11/2015	297,100	49,748	61.183,18	183,08
334	30/11/2015	225,900	33,377	37.065,18	894,11
335	01/12/2015	169,600	31,052	19.195,59	1.038,55
336	02/12/2015	149,400	128,123	452,72	4.204,78
337	03/12/2015	196,500	61,949	18.103,97	1,77
338	04/12/2015	212,100	87,358	15.560,54	579,83
339	05/12/2015	246,800	156,814	8.097,47	8.748,91
340	06/12/2015	242,000	177,311	4.184,73	13.003,31
341	07/12/2015	150,300	85,876	4.150,43	510,66
342	08/12/2015	171,500	280,117	11.797,70	47.019,05
343	09/12/2015	327,100	257,289	4.873,58	37.640,09
344	10/12/2015	361,800	194,411	28.019,12	17.195,71
345	11/12/2015	237,800	146,130	8.403,36	6.864,40
346	12/12/2015	184,100	108,171	5.765,27	2.015,31
347	13/12/2015	198,100	223,408	640,48	25.641,36

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qo.i-Qs.i)^2	(Qo.i-Qo.avr)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
348	14/12/2015	202,500	280,117	6.024,43	47.019,05
349	15/12/2015	303,800	598,513	86.855,99	286.476,45
350	16/12/2015	411,800	343,797	4.624,47	78.690,38
351	17/12/2015	469,500	316,781	23.323,18	64.263,39
352	18/12/2015	486,000	204,650	79.157,67	19.985,99
353	19/12/2015	394,200	280,117	13.014,88	47.019,05
354	20/12/2015	329,800	285,270	1.982,92	49.280,27
355	21/12/2015	266,600	191,905	5.579,40	16.544,68
356	22/12/2015	201,100	212,557	131,27	22.284,17
357	23/12/2015	174,100	199,488	644,53	18.552,91
358	24/12/2015	141,600	135,935	32,10	5.278,93
359	25/12/2015	119,000	130,047	122,04	4.458,09
360	26/12/2015	109,700	88,857	434,44	654,24
361	27/12/2015	106,900	87,358	381,89	579,83
362	28/12/2015	106,400	84,411	483,52	446,58
363	29/12/2015	106,600	122,461	251,57	3.502,58
364	30/12/2015	106,900	103,108	14,38	1.586,38
365	31/12/2015	107,100	65,586	1.723,41	5,32
Rata-rata		100,97	63,28	6.410,33	7.774,95
Jumlah		36.852,90	23.096,64	2.339.769,23	2.837.857,93

Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik NS Debit Harian DAS Serayu Tahun 2016

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m3/s)	Debit Observasi Qo (m3/s)	(Qoi-Qsi)^2 (m3/s)	(Qoi-Qorata)^2 (m3/s)
366	01/01/2016	136,6	101,455	1.235,14	25.266,39
367	02/01/2016	146,4	59,599	7.534,35	40.324,69
368	03/01/2016	122,7	74,610	2.312,66	34.521,47
369	04/01/2016	117,1	70,649	2.157,68	36.008,97
370	05/01/2016	136,7	75,962	3.689,14	34.020,95
371	06/01/2016	142,1	84,411	3.328,04	30.975,50
372	07/01/2016	151,8	84,411	4.541,30	30.975,50
373	08/01/2016	214,5	154,638	3.583,50	11.187,66
374	09/01/2016	250,6	144,052	11.352,41	13.538,97
375	10/01/2016	236,9	209,900	729,01	2.551,22
376	11/01/2016	218,5	191,905	707,32	4.692,91
377	12/01/2016	220,6	226,176	31,09	1.171,94
378	13/01/2016	233,1	204,650	809,39	3.109,08
379	14/01/2016	354	215,237	19.255,24	2.040,57
380	15/01/2016	386,4	223,408	26.566,50	1.369,13
381	16/01/2016	249,8	131,991	13.878,99	16.491,32
382	17/01/2016	161,4	93,453	4.616,77	27.874,38
383	18/01/2016	126,8	98,203	817,80	26.311,00
384	19/01/2016	201,1	223,408	497,63	1.369,13
385	20/01/2016	256	242,404	184,85	324,20
386	21/01/2016	246,2	264,832	347,17	19,56
387	22/01/2016	233,1	184,513	2.360,69	5.760,26
388	23/01/2016	178,8	139,955	1.508,94	14.509,28
389	24/01/2016	142,3	115,171	736,00	21.094,29
390	25/01/2016	131,1	81,529	2.457,24	31.998,03
391	26/01/2016	134,1	87,358	2.184,81	29.946,76
392	27/01/2016	138,8	101,455	1.394,62	25.266,39
393	28/01/2016	140,9	113,394	756,60	21.613,63
394	29/01/2016	154,8	116,966	1.431,42	20.576,06
395	30/01/2016	147,1	111,635	1.257,79	22.133,91
396	31/01/2016	157,3	95,019	3.878,89	27.353,91
397	01/02/2016	210,5	179,690	949,23	6.515,54
398	02/02/2016	255,4	209,900	2.070,27	2.551,22
399	03/02/2016	241,7	209,900	1.011,25	2.551,22
400	04/02/2016	184,6	118,779	4.332,37	20.059,11
401	05/02/2016	246,3	244,866	2,06	241,60
402	06/02/2016	398,9	788,055	151.441,97	278.410,35
403	07/02/2016	371,8	298,277	5.405,66	1.433,94
404	08/02/2016	244,6	290,451	2.102,36	902,53
405	09/02/2016	206,7	354,790	21.930,71	8.907,73
406	10/02/2016	210,8	306,165	9.094,55	2.093,61
407	11/02/2016	209,6	267,362	3.336,41	48,33
408	12/02/2016	182,9	174,951	63,18	7.303,09
409	13/02/2016	154,2	179,690	649,77	6.515,54
410	14/02/2016	135,9	144,052	66,46	13.538,97
411	15/02/2016	122,9	118,779	16,98	20.059,11
412	16/02/2016	128,4	126,217	4,77	18.007,63

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
413	17/02/2016	144,8	126,217	345,33	18.007,63
414	18/02/2016	138,2	103,108	1.231,46	24.743,80
415	19/02/2016	117,3	133,953	277,33	15.991,16
416	20/02/2016	108,4	128,123	388,99	17.499,76
417	21/02/2016	110	133,953	573,76	15.991,16
418	22/02/2016	124,3	109,894	207,54	22.654,97
419	23/02/2016	176,1	287,857	12.489,67	753,38
420	24/02/2016	215,5	249,813	1.177,35	112,29
421	25/02/2016	201,9	360,327	25.098,97	9.983,43
422	26/02/2016	212,8	254,789	1.763,11	31,59
423	27/02/2016	209,4	262,311	2.799,53	3,61
424	28/02/2016	242	293,053	2.606,39	1.065,59
425	29/02/2016	308,8	300,931	61,92	1.641,99
426	01/03/2016	277,5	308,809	980,24	2.342,50
427	02/03/2016	192,2	174,951	297,52	7.303,09
428	03/03/2016	140,7	156,814	259,66	10.732,00
429	04/03/2016	145,7	189,420	1.911,40	5.039,56
430	05/03/2016	190,6	196,938	40,18	4.028,56
431	06/03/2016	234	254,789	432,20	31,59
432	07/03/2016	209,5	186,956	508,24	5.395,44
433	08/03/2016	213,7	264,832	2.614,52	19,56
434	09/03/2016	210,6	408,424	39.134,53	21.908,46
435	10/03/2016	165,5	357,555	36.885,16	9.437,28
436	11/03/2016	155,1	365,889	44.431,99	11.125,94
437	12/03/2016	207,7	247,335	1.570,97	170,93
438	13/03/2016	233,7	385,561	23.061,76	15.662,91
439	14/03/2016	189,5	264,832	5.674,97	19,56
440	15/03/2016	148,8	274,993	15.924,73	212,69
441	16/03/2016	136,8	167,997	973,27	8.540,01
442	17/03/2016	164	199,488	1.259,36	3.711,48
443	18/03/2016	221,1	422,917	40.730,04	26.408,66
444	19/03/2016	230,2	324,814	8.951,88	4.148,00
445	20/03/2016	203	357,555	23.887,28	9.437,28
446	21/03/2016	177	287,857	12.289,32	753,38
447	22/03/2016	214,5	319,452	11.014,87	3.486,00
448	23/03/2016	258,4	324,814	4.410,87	4.148,00
449	24/03/2016	313,8	365,889	2.713,26	11.125,94
450	25/03/2016	383,6	368,680	222,61	11.722,51
451	26/03/2016	361,9	379,908	324,30	14.279,99
452	27/03/2016	286,6	189,420	9.444,03	5.039,56
453	28/03/2016	242	385,561	20.609,75	15.662,91
454	29/03/2016	344,1	455,337	12.373,68	37.996,78
455	30/03/2016	394,3	324,814	4.828,25	4.148,00
456	31/03/2016	295,7	262,311	1.114,86	3,61
457	01/04/2016	223,6	249,813	687,10	112,29
458	02/04/2016	202,8	314,117	12.391,37	2.884,45
459	03/04/2016	303	244,866	3.379,58	241,60
460	04/04/2016	370	437,563	4.564,70	31.383,24
461	05/04/2016	377,6	308,809	4.732,23	2.342,50
462	06/04/2016	368,6	272,442	9.246,35	144,78

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
463	07/04/2016	338,3	322,130	261,48	3.809,39
464	08/04/2016	278,5	194,411	7.070,98	4.355,81
465	09/04/2016	209,1	194,411	215,77	4.355,81
466	10/04/2016	187,9	170,295	309,95	8.120,66
467	11/04/2016	182,6	308,809	15.928,67	2.342,50
468	12/04/2016	191,3	212,557	451,87	2.289,83
469	13/04/2016	239,4	324,814	7.295,62	4.148,00
470	14/04/2016	268,7	287,857	367,00	753,38
471	15/04/2016	229,6	274,993	2.060,54	212,69
472	16/04/2016	238,3	182,091	3.159,42	6.133,73
473	17/04/2016	291,5	343,797	2.734,93	6.953,41
474	18/04/2016	261,8	295,661	1.146,59	1.242,70
475	19/04/2016	193,1	172,613	419,73	7.708,26
476	20/04/2016	192,7	196,938	17,96	4.028,56
477	21/04/2016	188,2	135,935	2.731,66	15.493,96
478	22/04/2016	155,1	139,955	229,37	14.509,28
479	23/04/2016	168,4	161,227	51,45	9.837,19
480	24/04/2016	191,6	163,463	791,67	9.398,54
481	25/04/2016	269,3	226,176	1.859,70	1.171,94
482	26/04/2016	322,9	196,938	15.866,31	4.028,56
483	27/04/2016	280,8	179,690	10.223,13	6.515,54
484	28/04/2016	240,7	388,397	21.814,36	16.380,78
485	29/04/2016	307,3	282,690	605,65	496,43
486	30/04/2016	342	314,117	777,49	2.884,45
487	01/05/2016	346,3	298,277	2.306,23	1.433,94
488	02/05/2016	325,5	303,529	482,73	1.859,29
489	03/05/2016	256,2	316,781	3.670,02	3.177,72
490	04/05/2016	222,6	184,513	1.450,62	5.760,26
491	05/05/2016	189,1	109,894	6.273,63	22.654,97
492	06/05/2016	161,4	163,463	4,26	9.398,54
493	07/05/2016	263,4	282,690	372,11	496,43
494	08/05/2016	347,3	269,898	5.991,04	90,04
495	09/05/2016	312,8	314,117	1,73	2.884,45
496	10/05/2016	358,1	368,680	111,94	11.722,51
497	11/05/2016	365,3	349,280	256,64	7.898,01
498	12/05/2016	294,5	306,165	136,08	2.093,61
499	13/05/2016	242,2	161,227	6.556,66	9.837,19
500	14/05/2016	224,6	247,335	516,90	170,93
501	15/05/2016	340,6	285,270	3.061,40	618,05
502	16/05/2016	358	316,781	1.699,03	3.177,72
503	17/05/2016	252,6	293,053	1.636,43	1.065,59
504	18/05/2016	199,2	298,277	9.816,21	1.433,94
505	19/05/2016	190,5	174,951	241,76	7.303,09
506	20/05/2016	246,4	196,938	2.446,44	4.028,56
507	21/05/2016	269,9	354,790	7.206,35	8.907,73
508	22/05/2016	226,8	437,563	44.420,86	31.383,24
509	23/05/2016	249,1	509,935	68.035,10	62.263,21
510	24/05/2016	247,3	264,832	307,39	19,56
511	25/05/2016	183,9	209,900	675,99	2.551,22
512	26/05/2016	179,1	244,866	4.325,15	241,60

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
513	27/05/2016	278,4	244,866	1.124,54	241,60
514	28/05/2016	290,8	184,513	11.296,92	5.760,26
515	29/05/2016	244,5	163,463	6.566,94	9.398,54
516	30/05/2016	246,1	182,091	4.097,11	6.133,73
517	31/05/2016	210,7	150,344	3.642,79	12.114,29
518	01/06/2016	175,6	170,295	28,15	8.120,66
519	02/06/2016	154,9	106,465	2.345,92	23.698,77
520	03/06/2016	143,3	144,052	0,57	13.538,97
521	04/06/2016	138,4	96,602	1.747,04	26.832,73
522	05/06/2016	135,9	78,713	3.270,31	33.013,46
523	06/06/2016	192,8	99,820	8.645,21	25.788,83
524	07/06/2016	249,1	247,335	3,11	170,93
525	08/06/2016	342,1	302,445	1.572,50	1.767,01
526	09/06/2016	359,2	357,555	2,71	9.437,28
527	10/06/2016	261,4	332,909	5.113,57	5.256,22
528	11/06/2016	252,7	343,797	8.298,58	6.953,41
529	12/06/2016	231,5	220,662	117,47	1.579,87
530	13/06/2016	184,8	172,613	148,53	7.708,26
531	14/06/2016	208,8	186,956	477,17	5.395,44
532	15/06/2016	230,7	300,899	4.927,94	1.639,43
533	16/06/2016	199,6	141,994	3.318,46	14.022,22
534	17/06/2016	164	163,463	0,29	9.398,54
535	18/06/2016	230,1	434,621	41.828,94	30.349,76
536	19/06/2016	395,9	375,701	408,00	13.292,14
537	20/06/2016	376,4	316,781	3.554,46	3.177,72
538	21/06/2016	245,3	217,938	748,67	1.803,80
539	22/06/2016	204,1	148,227	3.121,74	12.584,78
540	23/06/2016	181,5	346,535	27.236,56	7.417,62
541	24/06/2016	159,5	150,344	83,82	12.114,29
542	25/06/2016	142,7	128,123	212,50	17.499,76
543	26/06/2016	134	186,956	2.804,31	5.395,44
544	27/06/2016	210,7	109,894	10.161,90	22.654,97
545	28/06/2016	325,5	513,024	35.165,08	63.813,90
546	29/06/2016	309,1	172,613	18.628,78	7.708,26
547	30/06/2016	281,6	482,400	40.320,69	49.279,88
548	01/07/2016	252,1	170,295	6.692,10	8.120,66
549	02/07/2016	196,4	189,420	48,73	5.039,56
550	03/07/2016	176,7	349,280	29.783,91	7.898,01
551	04/07/2016	156	204,650	2.366,85	3.109,08
552	05/07/2016	146,9	135,935	120,24	15.493,96
553	06/07/2016	140,8	109,202	998,41	22.863,57
554	07/07/2016	132,4	87,358	2.028,77	29.946,76
555	08/07/2016	128,8	81,529	2.234,50	31.998,03
556	09/07/2016	126,9	84,411	1.805,33	30.975,50
557	10/07/2016	125,7	84,411	1.704,80	30.975,50
558	11/07/2016	181,4	170,295	123,33	8.120,66
559	12/07/2016	273,7	319,452	2.093,22	3.486,00
560	13/07/2016	260,7	152,481	11.711,32	11.648,51
561	14/07/2016	187,4	88,857	9.710,79	29.430,35
562	15/07/2016	164,8	124,330	1.637,85	18.517,69

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
563	16/07/2016	221,4	212,557	78,19	2.289,83
564	17/07/2016	290,5	177,311	12.811,86	6.905,43
565	18/07/2016	252,7	109,894	20.393,63	22.654,97
566	19/07/2016	191	91,904	9.819,99	28.394,04
567	20/07/2016	162	87,358	5.571,41	29.946,76
568	21/07/2016	136,6	85,876	2.572,91	30.461,85
569	22/07/2016	139	48,218	8.241,44	45.025,37
570	23/07/2016	184,5	137,935	2.168,28	14.999,93
571	24/07/2016	190,9	207,264	267,79	2.824,42
572	25/07/2016	158,6	78,713	6.381,88	33.013,46
573	26/07/2016	153,3	73,274	6.404,18	35.019,71
574	27/07/2016	155,5	90,372	4.241,66	28.912,73
575	28/07/2016	151,6	131,991	384,52	16.491,32
576	29/07/2016	165,1	144,052	443,01	13.538,97
577	30/07/2016	169,2	81,529	7.686,12	31.998,03
578	31/07/2016	145,9	51,837	8.847,90	43.502,57
579	01/08/2016	128,2	81,529	2.178,14	31.998,03
580	02/08/2016	119,5	85,876	1.130,56	30.461,85
581	03/08/2016	115,7	61,949	2.889,17	39.386,53
582	04/08/2016	113,8	49,748	4.102,70	44.378,38
583	05/08/2016	112,6	51,837	3.692,18	43.502,57
584	06/08/2016	111,6	59,599	2.704,07	40.324,69
585	07/08/2016	110,7	126,217	240,77	18.007,63
586	08/08/2016	114,9	87,358	758,56	29.946,76
587	09/08/2016	212,4	159,010	2.850,45	10.281,76
588	10/08/2016	251,6	124,330	16.197,73	18.517,69
589	11/08/2016	176	77,330	9.735,86	33.518,25
590	12/08/2016	133,3	65,586	4.585,18	37.956,15
591	13/08/2016	136,1	90,372	2.091,05	28.912,73
592	14/08/2016	189,6	311,459	14.849,67	2.606,08
593	15/08/2016	189,5	141,994	2.256,82	14.022,22
594	16/08/2016	196,8	91,904	11.003,15	28.394,04
595	17/08/2016	298,2	170,295	16.359,76	8.120,66
596	18/08/2016	278,9	81,529	38.955,12	31.998,03
597	19/08/2016	174,4	75,962	9.690,09	34.020,95
598	20/08/2016	131,3	61,949	4.809,56	39.386,53
599	21/08/2016	115,3	65,586	2.471,48	37.956,15
600	22/08/2016	109,4	60,767	2.365,19	39.857,20
601	23/08/2016	106,9	53,982	2.800,27	42.612,10
602	24/08/2016	105,6	56,186	2.441,79	41.707,39
603	25/08/2016	105,1	57,309	2.284,00	41.249,85
604	26/08/2016	104,7	52,902	2.682,99	43.059,14
605	27/08/2016	104,2	70,649	1.125,66	36.008,97
606	28/08/2016	103,7	108,171	19,99	23.176,64
607	29/08/2016	143,9	87,358	3.196,99	29.946,76
608	30/08/2016	196,2	322,130	15.858,28	3.809,39
609	31/08/2016	211,5	116,966	8.936,71	20.576,06
610	01/09/2016	251,2	91,904	25.375,18	28.394,04
611	02/09/2016	241	81,529	25.430,84	31.998,03
612	03/09/2016	168	48,724	14.226,73	44.810,66

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
613	04/09/2016	127,7	120,611	50,25	19.543,61
614	05/09/2016	112,2	113,394	1,42	21.613,63
615	06/09/2016	126,6	130,047	11,88	16.994,26
616	07/09/2016	137,6	99,820	1.427,30	25.788,83
617	08/09/2016	127,1	207,264	6.426,29	2.824,42
618	09/09/2016	162,7	204,650	1.759,83	3.109,08
619	10/09/2016	189,1	272,442	6.945,90	144,78
620	11/09/2016	155,1	148,227	47,23	12.584,78
621	12/09/2016	122,4	90,372	1.025,79	28.912,73
622	13/09/2016	109,3	78,713	935,54	33.013,46
623	14/09/2016	117,7	84,411	1.108,17	30.975,50
624	15/09/2016	191,1	163,463	763,78	9.398,54
625	16/09/2016	232,7	497,640	70.193,13	56.278,28
626	17/09/2016	195	311,459	13.562,75	2.606,08
627	18/09/2016	165,2	182,091	285,32	6.133,73
628	19/09/2016	163,7	152,481	125,86	11.648,51
629	20/09/2016	201,6	174,951	710,15	7.303,09
630	21/09/2016	220,9	644,395	179.347,67	147.444,62
631	22/09/2016	206,3	295,661	7.985,44	1.242,70
632	23/09/2016	217,7	417,101	39.760,91	24.552,37
633	24/09/2016	282,3	531,672	62.186,21	73.583,19
634	25/09/2016	365,5	479,370	12.966,29	47.943,57
635	26/09/2016	338,9	379,908	1.681,68	14.279,99
636	27/09/2016	273,8	385,561	12.490,52	15.662,91
637	28/09/2016	335,5	641,083	93.381,08	144.912,51
638	29/09/2016	314,2	308,809	29,06	2.342,50
639	30/09/2016	195,1	226,176	965,70	1.171,94
640	01/10/2016	159,2	217,938	3.450,18	1.803,80
641	02/10/2016	178,9	314,117	18.283,51	2.884,45
642	03/10/2016	198,8	357,555	25.203,18	9.437,28
643	04/10/2016	210,2	207,264	8,62	2.824,42
644	05/10/2016	215	234,615	384,74	665,37
645	06/10/2016	197,1	267,362	4.936,70	48,33
646	07/10/2016	220,1	161,227	3.466,05	9.837,19
647	08/10/2016	294,3	541,072	60.896,23	78.771,27
648	09/10/2016	359,4	614,781	65.219,22	125.578,89
649	10/10/2016	344,5	485,436	19.863,09	50.637,18
650	11/10/2016	264,3	420,006	24.244,37	25.471,08
651	12/10/2016	233,8	290,451	3.209,39	902,53
652	13/10/2016	224,2	298,277	5.487,37	1.433,94
653	14/10/2016	190,7	204,650	194,61	3.109,08
654	15/10/2016	227,4	341,065	12.919,66	6.505,27
655	16/10/2016	278,7	293,053	206,00	1.065,59
656	17/10/2016	268,1	242,404	660,29	324,20
657	18/10/2016	220,8	172,613	2.322,01	7.708,26
658	19/10/2016	183,3	167,997	234,17	8.540,01
659	20/10/2016	218,2	306,165	7.737,90	2.093,61
660	21/10/2016	238,3	420,006	33.017,08	25.471,08
661	22/10/2016	254,5	249,813	21,97	112,29
662	23/10/2016	255,1	137,935	13.727,58	14.999,93

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
663	24/10/2016	212,5	144,052	4.685,09	13.538,97
664	25/10/2016	230,1	257,289	739,24	9,74
665	26/10/2016	283,3	242,404	1.672,49	324,20
666	27/10/2016	335,6	341,065	29,86	6.505,27
667	28/10/2016	321,9	405,545	6.996,42	21.064,22
668	29/10/2016	250,7	322,130	5.102,20	3.809,39
669	30/10/2016	205,1	391,239	34.647,75	17.116,39
670	31/10/2016	178	269,898	8.445,28	90,04
671	01/11/2016	197,2	314,117	13.669,47	2.884,45
672	02/11/2016	216,8	374,281	24.800,35	12.966,80
673	03/11/2016	226,9	470,313	59.249,98	44.059,59
674	04/11/2016	266,4	388,397	14.883,23	16.380,78
675	05/11/2016	282,8	420,006	18.825,50	25.471,08
676	06/11/2016	236,6	217,938	348,26	1.803,80
677	07/11/2016	229,9	249,813	396,51	112,29
678	08/11/2016	301,9	237,503	4.147,00	524,71
679	09/11/2016	351,2	449,388	9.640,93	35.712,99
680	10/11/2016	321,3	711,703	152.414,68	203.666,10
681	11/11/2016	270,3	522,322	63.515,17	68.598,29
682	12/11/2016	301	560,022	67.092,26	89.767,54
683	13/11/2016	338,8	992,733	427.628,55	536.298,03
684	14/11/2016	391,6	684,535	85.810,89	179.882,48
685	15/11/2016	472	701,477	52.659,82	194.540,87
686	16/11/2016	414	458,320	1.964,30	39.168,76
687	17/11/2016	296,2	332,909	1.347,57	5.256,22
688	18/11/2016	247,8	434,621	34.902,18	30.349,76
689	19/11/2016	237,7	405,545	28.171,81	21.064,22
690	20/11/2016	219,9	394,088	30.341,32	17.869,85
691	21/11/2016	273,4	414,203	19.825,45	23.652,43
692	22/11/2016	357,5	352,032	29,90	8.394,68
693	23/11/2016	343,1	425,834	6.844,88	27.365,22
694	24/11/2016	401,2	684,535	80.278,70	179.882,48
695	25/11/2016	478,8	674,431	38.271,30	171.413,48
696	26/11/2016	611,7	981,407	136.683,60	519.838,17
697	27/11/2016	600,6	627,890	744,73	135.041,81
698	28/11/2016	393,5	579,170	34.473,29	101.608,22
699	29/11/2016	363,9	654,360	84.367,05	155.197,12
700	30/11/2016	404	763,504	129.243,39	253.104,53
701	01/12/2016	366,8	405,545	1.501,14	21.064,22
702	02/12/2016	318,5	569,571	63.036,75	95.581,01
703	03/12/2016	336,8	491,527	23.940,32	53.415,15
704	04/12/2016	409,2	647,711	56.887,61	150.002,69
705	05/12/2016	391,6	488,479	9.385,47	52.015,57
706	06/12/2016	325,8	388,397	3.918,36	16.380,78
707	07/12/2016	330	605,004	75.627,34	118.745,60
708	08/12/2016	345,5	519,217	30.177,58	66.981,34
709	09/12/2016	333,4	446,423	12.774,15	34.600,97
710	10/12/2016	280,6	306,165	653,59	2.093,61
711	11/12/2016	249,8	293,053	1.870,81	1.065,59
712	12/12/2016	269,7	262,311	54,60	3,61

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
713	13/12/2016	285,5	531,672	60.600,47	73.583,19
714	14/12/2016	277,9	371,477	8.756,73	12.336,09
715	15/12/2016	285,4	585,596	90.117,71	105.746,39
716	16/12/2016	292,9	440,510	21.788,69	32.436,20
717	17/12/2016	270	479,370	43.835,64	47.943,57
718	18/12/2016	255,4	402,671	21.688,73	20.238,34
719	19/12/2016	254,5	371,477	13.683,71	12.336,09
720	20/12/2016	269,4	414,203	20.967,88	23.652,43
721	21/12/2016	252,4	237,503	221,93	524,71
722	22/12/2016	211	202,058	79,96	3.404,88
723	23/12/2016	193,6	170,295	543,14	8.120,66
724	24/12/2016	186,6	146,130	1.637,81	13.059,75
725	25/12/2016	183,3	128,123	3.044,53	17.499,76
726	26/12/2016	181,3	159,010	496,83	10.281,76
727	27/12/2016	179,7	637,777	209.834,51	142.406,27
728	28/12/2016	178,3	293,053	13.168,22	1.065,59
729	29/12/2016	202	209,900	62,41	2.551,22
730	30/12/2016	214,6	929,083	510.486,52	447.124,89
731	31/12/2016	195,1	556,850	130.862,74	87.876,76
Rata-rata		228,08	260,41	15.379,98	26.893,69
Jumlah		83.477,20	95.309,85	5.629.071,47	9.843.089,04

Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik NS Debit Harian DAS Serayu
Tahun 2017

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
732	01/01/2017	214,6	541,072	106.583,71	92.484,29
733	02/01/2017	279,4	402,671	15.195,73	27.460,34
734	03/01/2017	311,2	330,204	361,16	8.694,60
735	04/01/2017	278	494,580	46.907,05	66.368,59
736	05/01/2017	253	365,889	12.743,92	16.622,86
737	06/01/2017	235,6	228,966	44,01	63,89
738	07/01/2017	242,3	226,176	259,99	116,28
739	08/01/2017	332	365,889	1.148,46	16.622,86
740	09/01/2017	325	209,900	13.248,06	732,22
741	10/01/2017	232,1	152,481	6.339,16	7.136,56
742	11/01/2017	208,6	182,091	702,71	3.010,50
743	12/01/2017	243,4	204,650	1.501,54	1.043,87
744	13/01/2017	254,1	300,899	2.190,18	4.088,32
745	14/01/2017	277,6	287,857	105,21	2.590,59
746	15/01/2017	284,4	437,563	23.458,77	40.241,66
747	16/01/2017	283,7	425,834	20.202,01	35.673,56
748	17/01/2017	337,1	569,571	54.042,86	110.630,67
749	18/01/2017	397	582,380	34.365,85	119.315,64
750	19/01/2017	476,4	522,322	2.108,84	81.431,95
751	20/01/2017	528,2	753,055	50.559,96	266.355,19
752	21/01/2017	438,2	405,545	1.066,38	28.421,00
753	22/01/2017	309,3	338,339	843,29	10.277,94
754	23/01/2017	307,3	417,101	12.056,34	32.451,16
755	24/01/2017	293,2	242,404	2.580,25	29,64
756	25/01/2017	233,2	249,813	275,98	165,21
757	26/01/2017	212,1	352,032	19.580,93	13.241,69
758	27/01/2017	244,4	254,789	107,94	317,91
759	28/01/2017	321	396,942	5.767,25	25.594,60
760	29/01/2017	370,5	408,424	1.438,27	29.400,30
761	30/01/2017	332,8	467,306	18.091,90	53.059,65
762	31/01/2017	266,7	363,104	9.293,83	15.912,61
763	01/02/2017	283,2	537,933	64.888,74	90.584,97
764	02/02/2017	398,6	687,913	83.702,18	203.359,48
765	03/02/2017	436,2	461,310	630,50	50.333,10
766	04/02/2017	354,8	449,388	8.946,93	45.126,04
767	05/02/2017	274,6	420,006	21.142,91	33.506,10
768	06/02/2017	232,9	335,621	10.551,60	9.734,13
769	07/02/2017	222,4	226,176	14,26	116,28
770	08/02/2017	225,2	212,557	159,84	595,46
771	09/02/2017	220	332,909	12.748,49	9.206,38
772	10/02/2017	211	249,813	1.506,41	165,21
773	11/02/2017	201,3	194,411	47,46	1.810,37
774	12/02/2017	199,4	172,613	717,56	4.140,48
775	13/02/2017	266,6	257,289	86,69	413,30
776	14/02/2017	417,8	973,879	309.223,96	543.050,76
777	15/02/2017	441	795,114	125.396,39	311.536,12
778	16/02/2017	357,3	654,360	88.244,69	174.223,39

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
779	17/02/2017	296,6	608,258	97.130,52	137.862,48
780	18/02/2017	260,8	449,388	35.565,51	45.126,04
781	19/02/2017	266	335,621	4.847,08	9.734,13
782	20/02/2017	298,2	346,535	2.336,27	12.006,83
783	21/02/2017	341,5	601,756	67.733,27	133.076,73
784	22/02/2017	323,6	371,477	2.292,24	18.095,11
785	23/02/2017	267	396,942	16.885,03	25.594,60
786	24/02/2017	246,1	311,459	4.271,83	5.550,23
787	25/02/2017	266	382,731	13.626,23	21.249,52
788	26/02/2017	259,3	411,311	23.107,22	30.398,36
789	27/02/2017	235,8	428,757	37.232,34	36.786,29
790	28/02/2017	306,4	647,711	116.493,36	168.717,13
791	01/03/2017	412,7	569,571	24.608,57	110.630,67
792	02/03/2017	377,1	624,605	61.258,50	150.268,82
793	03/03/2017	273,5	550,522	76.741,05	98.321,40
794	04/03/2017	267,4	467,306	39.962,46	53.059,65
795	05/03/2017	267,8	377,092	11.944,65	19.637,05
796	06/03/2017	256,1	417,101	25.921,44	32.451,16
797	07/03/2017	289,9	449,388	25.436,49	45.126,04
798	08/03/2017	268,9	385,561	13.609,78	22.082,45
799	09/03/2017	212,1	252,297	1.615,82	235,25
800	10/03/2017	206,6	204,650	3,80	1.043,87
801	11/03/2017	239,9	122,461	13.791,90	13.109,85
802	12/03/2017	256,6	177,311	6.286,82	3.557,98
803	13/03/2017	246,4	128,123	13.989,51	11.845,40
804	14/03/2017	241,7	161,227	6.475,94	5.735,41
805	15/03/2017	239,3	290,451	2.616,47	2.861,41
806	16/03/2017	279,2	237,503	1.738,66	0,30
807	17/03/2017	279,7	196,938	6.849,47	1.601,67
808	18/03/2017	299,4	346,535	2.221,71	12.006,83
809	19/03/2017	463,5	766,997	92.110,49	280.940,06
810	20/03/2017	502,9	388,397	13.110,97	22.933,32
811	21/03/2017	392,9	458,320	4.279,83	49.000,73
812	22/03/2017	316,4	285,270	969,07	2.333,93
813	23/03/2017	253,4	150,344	10.620,44	7.502,13
814	24/03/2017	229	122,461	11.350,54	13.109,85
815	25/03/2017	224,2	234,615	108,47	5,50
816	26/03/2017	240,9	242,404	2,26	29,64
817	27/03/2017	243,9	212,557	982,37	595,46
818	28/03/2017	211	194,411	275,20	1.810,37
819	29/03/2017	197,3	115,171	6.745,23	14.832,47
820	30/03/2017	192,4	96,602	9.177,18	19.700,06
821	31/03/2017	189,9	122,461	4.548,01	13.109,85
822	01/04/2017	248,3	128,123	14.442,57	11.845,40
823	02/04/2017	275,8	287,857	145,38	2.590,59
824	03/04/2017	290,3	422,917	17.587,23	34.580,20
825	04/04/2017	325,7	422,917	9.451,11	34.580,20
826	05/04/2017	291,3	396,942	11.160,32	25.594,60
827	06/04/2017	277,9	528,550	62.825,18	85.024,84
828	07/04/2017	323,4	509,935	34.795,45	74.515,93

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
829	08/04/2017	302,9	272,442	927,69	1.259,03
830	09/04/2017	230,9	254,789	570,70	317,91
831	10/04/2017	245,4	290,451	2.029,64	2.861,41
832	11/04/2017	257,6	316,781	3.502,36	6.371,45
833	12/04/2017	250,4	509,935	67.358,61	74.515,93
834	13/04/2017	251,5	220,662	950,99	265,61
835	14/04/2017	220,2	184,513	1.273,56	2.750,61
836	15/04/2017	193,7	133,953	3.569,67	10.610,25
837	16/04/2017	179,6	131,991	2.266,63	11.018,38
838	17/04/2017	172,3	104,778	4.559,25	17.471,96
839	18/04/2017	186,1	247,335	3.749,78	107,66
840	19/04/2017	281	300,899	395,98	4.088,32
841	20/04/2017	329	226,176	10.572,82	116,28
842	21/04/2017	318,4	360,327	1.757,83	15.219,47
843	22/04/2017	313,5	212,557	10.189,43	595,46
844	23/04/2017	296,9	199,488	9.489,19	1.404,14
845	24/04/2017	264,9	285,270	414,94	2.333,93
846	25/04/2017	213,6	259,796	2.134,08	521,52
847	26/04/2017	227,9	234,615	45,09	5,50
848	27/04/2017	332	177,311	23.928,84	3.557,98
849	28/04/2017	372,9	308,809	4.107,68	5.162,35
850	29/04/2017	316,8	360,327	1.894,56	15.219,47
851	30/04/2017	265	231,779	1.103,62	26,83
852	01/05/2017	223,7	349,280	15.770,37	12.615,97
853	02/05/2017	191,4	202,058	113,60	1.218,10
854	03/05/2017	183,7	163,463	409,52	5.401,66
855	04/05/2017	205,1	207,264	4,68	881,80
856	05/05/2017	216	338,339	14.966,95	10.277,94
857	06/05/2017	200,4	234,615	1.170,64	5,50
858	07/05/2017	184,4	228,966	1.986,15	63,89
859	08/05/2017	186,3	231,779	2.068,36	26,83
860	09/05/2017	197,8	226,176	805,18	116,28
861	10/05/2017	191,9	146,130	2.094,88	8.249,94
862	11/05/2017	176,1	109,894	4.383,27	16.145,66
863	12/05/2017	166,9	131,991	1.218,65	11.018,38
864	13/05/2017	162,9	106,465	3.184,87	17.028,67
865	14/05/2017	160,9	75,962	7.214,51	25.920,23
866	15/05/2017	159,6	84,411	5.653,41	23.271,04
867	16/05/2017	158,4	74,610	7.020,79	26.357,34
868	17/05/2017	157,4	68,087	7.976,86	28.517,94
869	18/05/2017	156,4	65,586	8.247,18	29.368,80
870	19/05/2017	155,3	58,447	9.380,56	31.866,74
871	20/05/2017	154,2	51,837	10.478,24	34.270,38
872	21/05/2017	153,1	59,599	8.742,37	31.456,56
873	22/05/2017	152	55,077	9.394,11	33.081,26
874	23/05/2017	150,9	56,186	8.970,83	32.679,16
875	24/05/2017	149,8	66,829	6.884,23	28.944,42
876	25/05/2017	148,7	61,949	7.525,73	30.628,61
877	26/05/2017	147,5	61,949	7.318,97	30.628,61
878	27/05/2017	146,4	51,837	8.942,21	34.270,38

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
879	28/05/2017	179,5	124,330	3.043,76	12.685,43
880	29/05/2017	267,2	541,072	75.005,66	92.484,29
881	30/05/2017	278,1	161,227	13.659,35	5.735,41
882	31/05/2017	229	300,899	5.169,51	4.088,32
883	01/06/2017	226,7	228,966	5,14	63,89
884	02/06/2017	237,2	330,204	8.649,78	8.694,60
885	03/06/2017	209,2	196,938	150,34	1.601,67
886	04/06/2017	177,6	113,394	4.122,45	15.268,47
887	05/06/2017	163,8	85,876	6.072,12	22.826,11
888	06/06/2017	152,2	109,894	1.789,82	16.145,66
889	07/06/2017	192	106,465	7.316,18	17.028,67
890	08/06/2017	210,2	111,635	9.715,11	15.706,25
891	09/06/2017	181,9	126,217	3.100,61	12.263,89
892	10/06/2017	162	108,171	2.897,60	16.586,52
893	11/06/2017	147,8	101,455	2.147,82	18.361,32
894	12/06/2017	141,9	106,465	1.255,61	17.028,67
895	13/06/2017	172,3	118,779	2.864,47	13.966,53
896	14/06/2017	184,8	90,372	8.916,65	21.487,85
897	15/06/2017	176,4	93,453	6.880,17	20.594,01
898	16/06/2017	174,5	139,955	1.193,36	9.409,85
899	17/06/2017	157,1	118,779	1.468,48	13.966,53
900	18/06/2017	144,2	90,372	2.897,46	21.487,85
901	19/06/2017	138,9	77,330	3.790,92	25.481,67
902	20/06/2017	180,9	133,953	2.204,00	10.610,25
903	21/06/2017	197,3	93,453	10.784,16	20.594,01
904	22/06/2017	166,5	77,330	7.951,37	25.481,67
905	23/06/2017	152,4	108,171	1.956,24	16.586,52
906	24/06/2017	147,7	139,955	59,99	9.409,85
907	25/06/2017	148,5	130,047	340,50	11.430,16
908	26/06/2017	208	131,991	5.777,39	11.018,38
909	27/06/2017	289,3	174,951	13.075,63	3.845,00
910	28/06/2017	259,5	257,289	4,89	413,30
911	29/06/2017	184,5	161,227	541,64	5.735,41
912	30/06/2017	152,4	116,966	1.255,58	14.398,44
913	01/07/2017	140,4	82,962	3.299,13	23.715,18
914	02/07/2017	135,9	88,857	2.213,08	21.934,40
915	03/07/2017	133,9	85,876	2.306,29	22.826,11
916	04/07/2017	133	59,599	5.387,66	31.456,56
917	05/07/2017	132,6	59,599	5.329,10	31.456,56
918	06/07/2017	132,2	52,902	6.288,10	33.876,93
919	07/07/2017	131,9	48,724	6.918,22	35.432,48
920	08/07/2017	131,5	51,837	6.346,24	34.270,38
921	09/07/2017	131	64,359	4.441,08	29.791,02
922	10/07/2017	130,6	65,586	4.226,82	29.368,80
923	11/07/2017	130,1	61,949	4.644,56	30.628,61
924	12/07/2017	129,6	87,358	1.784,38	22.380,53
925	13/07/2017	129,1	64,359	4.191,45	29.791,02
926	14/07/2017	128,6	48,724	6.380,15	35.432,48
927	15/07/2017	128,1	60,767	4.533,77	31.043,83
928	16/07/2017	127,6	53,982	5.419,55	33.480,54

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
929	17/07/2017	127	57,309	4.856,86	32.274,30
930	18/07/2017	126,5	64,359	3.861,56	29.791,02
931	19/07/2017	126	113,394	158,92	15.268,47
932	20/07/2017	125,4	84,411	1.680,11	23.271,04
933	21/07/2017	124,9	70,649	2.943,16	27.659,08
934	22/07/2017	124,3	59,599	4.186,18	31.456,56
935	23/07/2017	123,8	63,146	3.678,88	30.210,98
936	24/07/2017	123,3	64,359	3.474,09	29.791,02
937	25/07/2017	122,7	60,767	3.835,73	31.043,83
938	26/07/2017	122,2	64,359	3.345,63	29.791,02
939	27/07/2017	121,7	63,146	3.428,54	30.210,98
940	28/07/2017	121,1	74,610	2.161,33	26.357,34
941	29/07/2017	120,6	85,876	1.205,74	22.826,11
942	30/07/2017	120,1	84,411	1.273,72	23.271,04
943	31/07/2017	119,6	63,146	3.187,02	30.210,98
944	01/08/2017	119,1	77,330	1.744,77	25.481,67
945	02/08/2017	118,7	68,087	2.561,70	28.517,94
946	03/08/2017	118,2	73,274	2.018,36	26.792,92
947	04/08/2017	117,7	66,829	2.587,89	28.944,42
948	05/08/2017	117,3	57,309	3.598,94	32.274,30
949	06/08/2017	116,8	73,274	1.894,52	26.792,92
950	07/08/2017	116,4	59,599	3.226,31	31.456,56
951	08/08/2017	115,9	55,077	3.699,47	33.081,26
952	09/08/2017	115,5	59,599	3.124,88	31.456,56
953	10/08/2017	115,1	51,837	4.002,24	34.270,38
954	11/08/2017	114,7	66,829	2.291,66	28.944,42
955	12/08/2017	114,3	66,829	2.253,52	28.944,42
956	13/08/2017	113,9	55,077	3.460,17	33.081,26
957	14/08/2017	113,5	52,902	3.672,06	33.876,93
958	15/08/2017	113,2	64,359	2.385,48	29.791,02
959	16/08/2017	112,8	59,599	2.830,31	31.456,56
960	17/08/2017	112,4	56,186	3.160,07	32.679,16
961	18/08/2017	112,1	50,785	3.759,51	34.660,82
962	19/08/2017	111,8	65,586	2.135,73	29.368,80
963	20/08/2017	111,4	60,767	2.563,73	31.043,83
964	21/08/2017	111,1	49,748	3.764,11	35.048,21
965	22/08/2017	110,8	59,599	2.621,51	31.456,56
966	23/08/2017	110,5	61,949	2.357,20	30.628,61
967	24/08/2017	110,2	51,837	3.406,27	34.270,38
968	25/08/2017	109,9	59,599	2.530,16	31.456,56
969	26/08/2017	109,6	66,829	1.829,38	28.944,42
970	27/08/2017	109,4	59,599	2.480,11	31.456,56
971	28/08/2017	109,1	69,360	1.579,25	28.089,47
972	29/08/2017	108,8	50,785	3.365,72	34.660,82
973	30/08/2017	108,6	66,829	1.744,84	28.944,42
974	31/08/2017	108,3	60,767	2.259,41	31.043,83
975	01/09/2017	108,1	55,077	2.811,46	33.081,26
976	02/09/2017	107,8	40,127	4.579,63	38.742,95
977	03/09/2017	107,6	65,586	1.765,17	29.368,80
978	04/09/2017	107,4	68,087	1.545,53	28.517,94

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
979	05/09/2017	107,2	68,087	1.529,85	28.517,94
980	06/09/2017	107	66,829	1.613,73	28.944,42
981	07/09/2017	106,8	64,359	1.801,27	29.791,02
982	08/09/2017	106,5	61,949	1.984,79	30.628,61
983	09/09/2017	106,3	64,359	1.759,08	29.791,02
984	10/09/2017	106,2	75,962	914,35	25.920,23
985	11/09/2017	106	59,599	2.153,02	31.456,56
986	12/09/2017	105,8	61,949	1.922,91	30.628,61
987	13/09/2017	105,6	48,724	3.234,86	35.432,48
988	14/09/2017	105,4	63,146	1.785,38	30.210,98
989	15/09/2017	105,2	71,954	1.105,32	27.226,86
990	16/09/2017	105,1	65,586	1.561,35	29.368,80
991	17/09/2017	104,9	51,837	2.815,71	34.270,38
992	18/09/2017	104,8	52,902	2.693,36	33.876,93
993	19/09/2017	104,6	69,360	1.241,84	28.089,47
994	20/09/2017	104,4	65,586	1.506,52	29.368,80
995	21/09/2017	104,3	56,186	2.315,00	32.679,16
996	22/09/2017	104,1	60,767	1.877,77	31.043,83
997	23/09/2017	104	60,767	1.869,11	31.043,83
998	24/09/2017	103,8	63,146	1.652,73	30.210,98
999	25/09/2017	103,7	99,820	15,05	18.807,08
1000	26/09/2017	103,6	82,962	425,93	23.715,18
1001	27/09/2017	103,4	109,894	42,17	16.145,66
1002	28/09/2017	103,3	116,966	186,76	14.398,44
1003	29/09/2017	153,7	122,461	975,87	13.109,85
1004	30/09/2017	186,8	51,837	18.215,09	34.270,38
1005	01/10/2017	173,6	163,463	102,75	5.401,66
1006	02/10/2017	161,8	87,358	5.541,60	22.380,53
1007	03/10/2017	160,2	85,876	5.524,03	22.826,11
1008	04/10/2017	181,4	104,778	5.870,97	17.471,96
1009	05/10/2017	190,8	231,779	1.679,29	26,83
1010	06/10/2017	161,9	111,635	2.526,60	15.706,25
1011	07/10/2017	156,9	163,463	43,08	5.401,66
1012	08/10/2017	168,2	277,552	11.957,77	1.647,73
1013	09/10/2017	174,2	365,889	36.744,66	16.622,86
1014	10/10/2017	164,2	368,680	41.812,05	17.350,32
1015	11/10/2017	143,2	252,297	11.902,20	235,25
1016	12/10/2017	137	267,362	16.994,16	924,30
1017	13/10/2017	136,2	252,297	13.478,56	235,25
1018	14/10/2017	139,6	122,461	293,74	13.109,85
1019	15/10/2017	140,4	137,935	6,08	9.805,77
1020	16/10/2017	167,4	363,104	38.300,25	15.912,61
1021	17/10/2017	277,7	739,192	212.975,02	252.237,84
1022	18/10/2017	295,3	349,280	2.913,86	12.615,97
1023	19/10/2017	248	262,311	204,79	642,68
1024	20/10/2017	213,5	154,638	3.464,77	6.776,86
1025	21/10/2017	154,2	126,217	783,05	12.263,89
1026	22/10/2017	128,2	98,203	899,83	19.253,38
1027	23/10/2017	118,9	101,455	304,31	18.361,32
1028	24/10/2017	115,6	141,994	696,64	9.018,42

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1029	25/10/2017	130,4	152,481	487,58	7.136,56
1030	26/10/2017	159,5	217,938	3.415,03	361,80
1031	27/10/2017	219	402,671	33.735,02	27.460,34
1032	28/10/2017	363	634,476	73.699,21	158.019,51
1033	29/10/2017	405,6	420,006	207,53	33.506,10
1034	30/10/2017	287,5	563,199	76.010,16	106.432,59
1035	31/10/2017	191,7	239,949	2.328,01	8,94
1036	01/11/2017	151	150,344	0,43	7.502,13
1037	02/11/2017	134	130,047	15,62	11.430,16
1038	03/11/2017	127,6	113,394	201,82	15.268,47
1039	04/11/2017	158,6	150,344	68,15	7.502,13
1040	05/11/2017	264,5	503,776	57.253,08	71.191,23
1041	06/11/2017	334,8	282,690	2.715,45	2.091,30
1042	07/11/2017	336,6	343,797	51,79	11.414,19
1043	08/11/2017	290,6	285,270	28,41	2.333,93
1044	09/11/2017	247,5	371,477	15.370,39	18.095,11
1045	10/11/2017	243,9	440,510	38.655,47	41.432,85
1046	11/11/2017	226,5	338,339	12.508,07	10.277,94
1047	12/11/2017	206,9	377,092	28.965,18	19.637,05
1048	13/11/2017	278	455,337	31.448,43	47.688,83
1049	14/11/2017	307,4	341,065	1.133,31	10.837,92
1050	15/11/2017	239,4	497,640	66.687,83	67.954,35
1051	16/11/2017	233,9	252,297	338,46	235,25
1052	17/11/2017	264,4	431,686	27.984,61	37.918,48
1053	18/11/2017	311,4	446,423	18.231,15	43.874,94
1054	19/11/2017	293,4	311,459	326,14	5.550,23
1055	20/11/2017	230,6	379,908	22.292,98	20.434,42
1056	21/11/2017	202,3	360,327	24.972,38	15.219,47
1057	22/11/2017	192,6	293,053	10.090,77	3.146,48
1058	23/11/2017	203,5	324,814	14.717,18	7.718,51
1059	24/11/2017	213	306,165	8.679,78	4.789,48
1060	25/11/2017	229,1	300,899	5.155,14	4.088,32
1061	26/11/2017	235,4	182,091	2.841,82	3.010,50
1062	27/11/2017	226,1	4,687	49.023,51	53.950,22
1063	28/11/2017	212,9	285,270	5.237,42	2.333,93
1064	29/11/2017	200,6	360,327	25.512,56	15.219,47
1065	30/11/2017	245,8	464,305	47.744,42	51.686,04
1066	01/12/2017	257,5	405,545	21.917,20	28.421,00
1067	02/12/2017	211,5	569,571	128.214,99	110.630,67
1068	03/12/2017	205	491,527	82.097,49	64.804,50
1069	04/12/2017	201,2	647,711	199.372,28	168.717,13
1070	05/12/2017	178,3	488,479	96.210,79	63.261,97
1071	06/12/2017	180,3	388,397	43.304,30	22.933,32
1072	07/12/2017	184,1	605,004	177.160,39	135.457,08
1073	08/12/2017	207,7	519,217	97.042,81	79.669,38
1074	09/12/2017	230,7	446,423	46.536,32	43.874,94
1075	10/12/2017	218,8	306,165	7.632,71	4.789,48
1076	11/12/2017	209,1	293,053	7.048,08	3.146,48
1077	12/12/2017	255,9	262,311	41,10	642,68
1078	13/12/2017	284	531,672	61.341,24	86.855,35

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1079	14/12/2017	283,4	371,477	7.757,63	18.095,11
1080	15/12/2017	259,2	585,596	106.534,42	121.547,62
1081	16/12/2017	217,5	440,510	49.733,43	41.432,85
1082	17/12/2017	212,8	479,370	71.059,36	58.762,75
1083	18/12/2017	322,2	402,671	6.475,57	27.460,34
1084	19/12/2017	446,1	371,477	5.568,54	18.095,11
1085	20/12/2017	455,4	414,203	1.697,20	31.415,28
1086	21/12/2017	493,6	237,503	65.585,79	0,30
1087	22/12/2017	483,8	202,058	79.378,50	1.218,10
1088	23/12/2017	422,3	170,295	63.506,65	4.444,17
1089	24/12/2017	344,4	146,130	39.310,94	8.249,94
1090	25/12/2017	244,7	128,123	13.590,25	11.845,40
1091	26/12/2017	200,1	159,010	1.688,36	6.076,04
1092	27/12/2017	219,8	637,777	174.704,75	160.654,79
1093	28/12/2017	245	293,053	2.309,08	3.146,48
1094	29/12/2017	232,7	209,900	519,85	732,22
1095	30/12/2017	229,7	929,083	489.137,13	479.035,73
1096	31/12/2017	288,7	556,850	71.904,18	102.329,76
Rata-rata		211,44	236,96	17.530,35	32.276,97
Jumlah		77.176,60	86.490,15	6.398.577,85	11.781.093,56

Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik NS Debit Harian DAS Serayu Tahun 2018

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m3/s)	Debit Observasi Qo (m3/s)	(Qoi-Qsi)^2 (m3/s)	(Qoi-Qorata)^2 (m3/s)
1097	01/01/2018	294	160,782	17.747,06	261,22
1098	02/01/2018	261,9	264,832	8,60	7.724,31
1099	03/01/2018	266	156,814	11.921,57	405,23
1100	04/01/2018	312,1	207,264	10.990,56	919,29
1101	05/01/2018	415,4	651,033	55.522,94	224.760,11
1102	06/01/2018	460,5	788,055	107.292,58	373.456,79
1103	07/01/2018	382,1	534,799	23.317,10	128.060,21
1104	08/01/2018	321,8	494,580	29.853,05	100.892,63
1105	09/01/2018	390,4	396,942	42,80	48.399,15
1106	10/01/2018	420,8	396,942	569,18	48.399,15
1107	11/01/2018	434,3	428,757	30,73	63.409,53
1108	12/01/2018	380,8	156,814	50.169,71	405,23
1109	13/01/2018	259,6	239,949	386,14	3.969,65
1110	14/01/2018	249	196,938	2.710,40	399,77
1111	15/01/2018	249,9	308,809	3.470,25	17.388,24
1112	16/01/2018	231	144,052	7.559,90	1.081,89
1113	17/01/2018	233,1	170,295	3.944,50	44,22
1114	18/01/2018	220,8	191,905	834,94	223,81
1115	19/01/2018	232	209,900	488,42	1.086,06
1116	20/01/2018	272,1	269,898	4,85	8.640,42
1117	21/01/2018	303,9	152,481	22.927,66	598,45
1118	22/01/2018	290,8	228,966	3.823,41	2.706,28
1119	23/01/2018	251,2	264,832	185,84	7.724,31
1120	24/01/2018	241	341,065	10.012,94	26.935,48
1121	25/01/2018	292,2	569,571	76.934,78	154.155,85
1122	26/01/2018	318,4	319,452	1,11	20.308,36
1123	27/01/2018	306,4	443,463	18.786,36	71.032,38
1124	28/01/2018	292,7	223,408	4.801,43	2.158,84
1125	29/01/2018	253	234,615	338,02	3.325,87
1126	30/01/2018	233	226,176	46,57	2.423,73
1127	31/01/2018	254	417,101	26.602,06	57.675,40
1128	01/02/2018	321,6	654,360	110.729,27	227.925,78
1129	02/02/2018	323,6	458,320	18.149,59	79.172,49
1130	03/02/2018	278,4	272,442	35,50	9.119,81
1131	04/02/2018	255,5	212,557	1.844,08	1.268,28
1132	05/02/2018	296	322,130	682,76	21.078,77
1133	06/02/2018	342,1	491,527	22.328,31	98.961,99
1134	07/02/2018	322,4	534,799	45.113,49	128.060,21
1135	08/02/2018	359,6	550,522	36.451,12	139.560,08
1136	09/02/2018	357,5	781,017	179.366,36	364.903,35
1137	10/02/2018	280,5	388,397	11.641,73	44.712,16
1138	11/02/2018	234,4	408,424	30.284,52	53.583,05
1139	12/02/2018	347,1	506,853	25.520,99	108.839,66
1140	13/02/2018	401	365,889	1.232,78	35.700,07
1141	14/02/2018	331	303,529	754,66	16.023,64
1142	15/02/2018	310,8	332,909	488,82	24.325,04
1143	16/02/2018	322,9	534,799	44.901,34	128.060,21

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1144	17/02/2018	306,3	537,933	53.653,70	130.312,58
1145	18/02/2018	248,9	280,117	974,52	10.644,64
1146	19/02/2018	244,2	308,809	4.174,30	17.388,24
1147	20/02/2018	364,7	611,516	60.918,36	188.852,91
1148	21/02/2018	435,5	541,072	11.145,36	132.588,66
1149	22/02/2018	477,3	992,733	265.671,32	665.511,34
1150	23/02/2018	489,7	742,651	63.984,01	320.023,56
1151	24/02/2018	447,6	513,024	4.280,24	112.949,23
1152	25/02/2018	383	541,072	24.986,63	132.588,66
1153	26/02/2018	303,9	467,306	26.701,56	84.309,96
1154	27/02/2018	336,8	473,326	18.639,38	87.842,16
1155	28/02/2018	328,2	338,339	102,81	26.048,39
1156	01/03/2018	258,9	335,621	5.886,11	25.178,28
1157	02/03/2018	237,2	341,065	10.787,87	26.935,48
1158	03/03/2018	219,7	234,615	222,45	3.325,87
1159	04/03/2018	341,5	377,092	1.266,76	40.058,92
1160	05/03/2018	456,4	341,065	13.302,24	26.935,48
1161	06/03/2018	412,7	374,281	1.476,00	38.941,86
1162	07/03/2018	398,2	341,065	3.264,45	26.935,48
1163	08/03/2018	384,3	664,372	78.440,40	237.585,85
1164	09/03/2018	399,3	522,322	15.134,45	119.285,83
1165	10/03/2018	399,9	346,535	2.847,82	28.760,99
1166	11/03/2018	415,2	411,311	15,13	54.927,53
1167	12/03/2018	399,6	396,942	7,06	48.399,15
1168	13/03/2018	298,2	300,899	7,29	15.364,83
1169	14/03/2018	247,9	244,866	9,21	4.613,33
1170	15/03/2018	226,1	186,956	1.532,27	100,23
1171	16/03/2018	210	165,720	1.960,71	125,98
1172	17/03/2018	244,2	179,690	4.161,48	7,54
1173	18/03/2018	388,7	382,731	35,62	42.348,34
1174	19/03/2018	427,3	274,993	23.197,36	9.613,58
1175	20/03/2018	318,1	144,052	30.292,60	1.081,89
1176	21/03/2018	268,7	128,123	19.761,96	2.383,55
1177	22/03/2018	260,7	131,991	16.566,04	2.020,82
1178	23/03/2018	242,5	116,966	15.758,83	3.597,42
1179	24/03/2018	255,2	57,309	39.160,92	14.312,66
1180	25/03/2018	339,1	414,203	5.640,44	56.291,61
1181	26/03/2018	368,3	437,563	4.797,30	67.921,85
1182	27/03/2018	386,5	452,360	4.337,49	75.853,58
1183	28/03/2018	375,9	247,335	16.528,85	4.954,90
1184	29/03/2018	286,9	131,991	23.996,84	2.020,82
1185	30/03/2018	232	108,171	15.333,71	4.729,82
1186	31/03/2018	210,5	128,123	6.786,01	2.383,55
1187	01/04/2018	205,3	184,513	432,10	57,28
1188	02/04/2018	214,3	199,488	219,41	508,19
1189	03/04/2018	229,7	349,280	14.299,41	29.699,63
1190	04/04/2018	223,6	135,935	7.685,21	1.681,79
1191	05/04/2018	216,4	113,394	10.610,30	4.038,69
1192	06/04/2018	222,8	269,898	2.218,24	8.640,42
1193	07/04/2018	235	137,935	9.421,57	1.521,71

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1194	08/04/2018	279,6	172,613	11.446,28	18,76
1195	09/04/2018	307,8	91,904	46.611,03	7.231,84
1196	10/04/2018	288,6	194,411	8.871,59	305,08
1197	11/04/2018	337,2	234,615	10.523,75	3.325,87
1198	12/04/2018	361,7	259,796	10.384,41	6.864,41
1199	13/04/2018	290,1	165,720	15.470,35	125,98
1200	14/04/2018	264,1	148,227	13.426,44	824,66
1201	15/04/2018	265,9	352,032	7.418,70	30.655,64
1202	16/04/2018	237	179,690	3.284,38	7,54
1203	17/04/2018	251,2	335,621	7.126,91	25.178,28
1204	18/04/2018	319,2	394,088	5.608,15	47.151,19
1205	19/04/2018	357,5	306,165	2.635,25	16.698,07
1206	20/04/2018	305	252,297	2.777,58	5.678,05
1207	21/04/2018	232,7	199,488	1.103,07	508,19
1208	22/04/2018	211,5	262,311	2.581,71	7.287,39
1209	23/04/2018	234,9	259,796	619,81	6.864,41
1210	24/04/2018	266,5	388,397	14.858,84	44.712,16
1211	25/04/2018	288,1	247,335	1.661,75	4.954,90
1212	26/04/2018	274,2	237,503	1.346,69	3.667,32
1213	27/04/2018	231,2	179,690	2.653,23	7,54
1214	28/04/2018	210,5	141,994	4.693,08	1.221,53
1215	29/04/2018	198,2	115,171	6.893,87	3.815,99
1216	30/04/2018	185,4	124,330	3.729,58	2.768,30
1217	01/05/2018	179,7	95,019	7.170,83	6.711,72
1218	02/05/2018	176,9	93,453	6.963,37	6.970,77
1219	03/05/2018	175,3	103,108	5.211,71	5.451,84
1220	04/05/2018	174	95,019	6.237,96	6.711,72
1221	05/05/2018	172,8	55,077	13.858,76	14.851,71
1222	06/05/2018	171,7	73,274	9.687,70	10.747,56
1223	07/05/2018	170,4	99,820	4.981,48	5.948,10
1224	08/05/2018	169,2	159,010	103,83	321,63
1225	09/05/2018	167,9	103,108	4.198,03	5.451,84
1226	10/05/2018	166,6	63,146	10.702,68	12.950,00
1227	11/05/2018	165,3	93,453	5.161,97	6.970,77
1228	12/05/2018	164	78,713	7.273,81	9.649,33
1229	13/05/2018	162,7	56,186	11.345,33	14.582,69
1230	14/05/2018	161,4	75,962	7.299,70	10.197,49
1231	15/05/2018	160,1	80,113	6.397,87	9.376,25
1232	16/05/2018	158,7	81,529	5.955,29	9.104,00
1233	17/05/2018	157,4	108,171	2.423,53	4.729,82
1234	18/05/2018	162	184,513	506,84	57,28
1235	19/05/2018	220,3	293,053	5.292,98	13.481,18
1236	20/05/2018	242,7	146,130	9.325,74	949,52
1237	21/05/2018	217,7	177,311	1.631,31	0,13
1238	22/05/2018	208,7	182,091	708,02	26,49
1239	23/05/2018	209,8	93,453	13.536,58	6.970,77
1240	24/05/2018	266	131,991	17.958,45	2.020,82
1241	25/05/2018	260,6	215,237	2.057,82	1.466,31
1242	26/05/2018	239,7	172,613	4.500,70	18,76
1243	27/05/2018	227,3	113,394	12.974,65	4.038,69

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1244	28/05/2018	179,6	87,358	8.508,57	8.025,70
1245	29/05/2018	159,7	98,203	3.781,91	6.200,24
1246	30/05/2018	152	95,019	3.246,81	6.711,72
1247	31/05/2018	148,7	91,904	3.225,77	7.231,84
1248	01/06/2018	147,2	84,411	3.942,48	8.562,45
1249	02/06/2018	146,2	77,330	4.743,14	9.923,11
1250	03/06/2018	145,4	75,962	4.821,67	10.197,49
1251	04/06/2018	144,7	90,372	2.951,53	7.494,78
1252	05/06/2018	144	78,713	4.262,35	9.649,33
1253	06/06/2018	143,3	80,113	3.992,56	9.376,25
1254	07/06/2018	142,5	78,713	4.068,74	9.649,33
1255	08/06/2018	141,8	82,962	3.461,91	8.832,69
1256	09/06/2018	141	68,087	5.316,34	11.849,98
1257	10/06/2018	140,2	90,372	2.482,83	7.494,78
1258	11/06/2018	139,4	81,529	3.349,00	9.104,00
1259	12/06/2018	138,6	69,360	4.794,15	11.574,35
1260	13/06/2018	137,9	73,274	4.176,53	10.747,56
1261	14/06/2018	137,1	59,599	6.006,35	13.769,85
1262	15/06/2018	136,3	61,949	5.528,07	13.223,93
1263	16/06/2018	135,5	81,529	2.912,82	9.104,00
1264	17/06/2018	134,7	66,829	4.606,51	12.125,45
1265	18/06/2018	134	88,857	2.037,92	7.759,44
1266	19/06/2018	133,2	73,274	3.591,14	10.747,56
1267	20/06/2018	132,4	73,274	3.495,90	10.747,56
1268	21/06/2018	131,7	63,146	4.699,61	12.950,00
1269	22/06/2018	131	77,330	2.880,52	9.923,11
1270	23/06/2018	130,2	69,360	3.701,48	11.574,35
1271	24/06/2018	129,5	73,274	3.161,38	10.747,56
1272	25/06/2018	128,8	71,954	3.231,51	11.023,04
1273	26/06/2018	128,1	170,295	1.780,40	44,22
1274	27/06/2018	127,5	58,447	4.768,35	14.041,68
1275	28/06/2018	126,8	53,982	5.302,40	15.119,63
1276	29/06/2018	126,1	68,087	3.365,54	11.849,98
1277	30/06/2018	125,5	66,829	3.442,32	12.125,45
1278	01/07/2018	124,9	55,077	4.875,28	14.851,71
1279	02/07/2018	124,3	47,715	5.865,33	16.700,35
1280	03/07/2018	123,7	58,447	4.257,99	14.041,68
1281	04/07/2018	123,1	59,599	4.032,33	13.769,85
1282	05/07/2018	122,5	55,077	4.545,89	14.851,71
1283	06/07/2018	121,9	60,767	3.737,28	13.497,24
1284	07/07/2018	121,4	64,359	3.253,72	12.675,56
1285	08/07/2018	120,8	61,949	3.463,44	13.223,93
1286	09/07/2018	120,3	61,949	3.404,84	13.223,93
1287	10/07/2018	119,8	59,599	3.624,12	13.769,85
1288	11/07/2018	119,3	56,186	3.983,44	14.582,69
1289	12/07/2018	118,8	63,146	3.097,34	12.950,00
1290	13/07/2018	118,3	56,186	3.858,21	14.582,69
1291	14/07/2018	117,9	64,359	2.866,68	12.675,56
1292	15/07/2018	117,4	49,748	4.576,84	16.179,00
1293	16/07/2018	117	43,813	5.356,30	17.723,90

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1294	17/07/2018	116,5	68,087	2.343,84	11.849,98
1295	18/07/2018	116,1	57,309	3.456,40	14.312,66
1296	19/07/2018	115,7	74,610	1.688,40	10.472,34
1297	20/07/2018	115,3	68,087	2.229,09	11.849,98
1298	21/07/2018	114,9	65,586	2.431,87	12.400,67
1299	22/07/2018	114,5	56,186	3.400,58	14.582,69
1300	23/07/2018	114,2	43,813	4.954,30	17.723,90
1301	24/07/2018	113,8	56,186	3.319,43	14.582,69
1302	25/07/2018	113,5	66,829	2.178,21	12.125,45
1303	26/07/2018	113,1	68,087	2.026,19	11.849,98
1304	27/07/2018	112,8	64,359	2.346,57	12.675,56
1305	28/07/2018	112,5	63,146	2.435,79	12.950,00
1306	29/07/2018	112,1	60,767	2.635,10	13.497,24
1307	30/07/2018	111,8	57,309	2.969,29	14.312,66
1308	31/07/2018	111,5	55,077	3.183,58	14.851,71
1309	01/08/2018	111,2	55,077	3.149,82	14.851,71
1310	02/08/2018	111	56,186	3.004,63	14.582,69
1311	03/08/2018	110,7	53,982	3.216,88	15.119,63
1312	04/08/2018	110,4	56,186	2.939,21	14.582,69
1313	05/08/2018	110,1	51,837	3.394,61	15.651,92
1314	06/08/2018	109,9	50,785	3.494,57	15.916,14
1315	07/08/2018	109,6	51,837	3.336,60	15.651,92
1316	08/08/2018	109,4	59,599	2.480,11	13.769,85
1317	09/08/2018	109,1	66,829	1.786,86	12.125,45
1318	10/08/2018	108,9	70,649	1.463,13	11.298,67
1319	11/08/2018	108,7	53,982	2.994,01	15.119,63
1320	12/08/2018	108,5	56,186	2.736,80	14.582,69
1321	13/08/2018	108,2	60,767	2.249,91	13.497,24
1322	14/08/2018	108	55,077	2.800,87	14.851,71
1323	15/08/2018	107,8	55,077	2.779,74	14.851,71
1324	16/08/2018	107,6	47,715	3.586,27	16.700,35
1325	17/08/2018	107,4	41,944	4.284,54	18.225,20
1326	18/08/2018	107,2	39,238	4.618,78	18.962,92
1327	19/08/2018	107	58,447	2.357,42	14.041,68
1328	20/08/2018	106,8	64,359	1.801,27	12.675,56
1329	21/08/2018	106,7	51,837	3.009,98	15.651,92
1330	22/08/2018	106,5	43,813	3.929,63	17.723,90
1331	23/08/2018	106,3	43,813	3.904,60	17.723,90
1332	24/08/2018	106,1	49,748	3.175,59	16.179,00
1333	25/08/2018	106	44,768	3.749,34	17.470,55
1334	26/08/2018	105,8	56,186	2.461,59	14.582,69
1335	27/08/2018	105,6	56,186	2.441,79	14.582,69
1336	28/08/2018	105,5	55,077	2.542,50	14.851,71
1337	29/08/2018	105,3	69,360	1.291,67	11.574,35
1338	30/08/2018	105,1	41,029	4.105,13	18.473,06
1339	31/08/2018	105	56,186	2.382,85	14.582,69
1340	01/09/2018	104,8	56,186	2.363,37	14.582,69
1341	02/09/2018	104,7	66,829	1.434,23	12.125,45
1342	03/09/2018	104,5	46,719	3.338,68	16.958,71
1343	04/09/2018	104,4	47,715	3.213,24	16.700,35

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1344	05/09/2018	104,3	56,186	2.315,00	14.582,69
1345	06/09/2018	104,1	70,649	1.118,96	11.298,67
1346	07/09/2018	104	50,785	2.831,82	15.916,14
1347	08/09/2018	103,8	49,748	2.921,66	16.179,00
1348	09/09/2018	103,7	59,599	1.944,87	13.769,85
1349	10/09/2018	103,6	33,377	4.931,30	20.611,64
1350	11/09/2018	103,4	60,767	1.817,60	13.497,24
1351	12/09/2018	103,3	50,785	2.757,81	15.916,14
1352	13/09/2018	103,2	59,599	1.901,02	13.769,85
1353	14/09/2018	103,1	69,360	1.138,37	11.574,35
1354	15/09/2018	102,9	59,599	1.874,95	13.769,85
1355	16/09/2018	102,8	60,767	1.766,80	13.497,24
1356	17/09/2018	102,7	55,077	2.267,97	14.851,71
1357	18/09/2018	102,6	66,829	1.279,58	12.125,45
1358	19/09/2018	102,4	69,360	1.091,63	11.574,35
1359	20/09/2018	102,3	43,813	3.420,70	17.723,90
1360	21/09/2018	102,2	64,359	1.431,97	12.675,56
1361	22/09/2018	102,1	71,954	908,80	11.023,04
1362	23/09/2018	102	51,837	2.516,36	15.651,92
1363	24/09/2018	101,8	61,949	1.588,10	13.223,93
1364	25/09/2018	101,7	61,949	1.580,14	13.223,93
1365	26/09/2018	101,6	55,077	2.164,41	14.851,71
1366	27/09/2018	101,5	64,359	1.379,49	12.675,56
1367	28/09/2018	101,4	39,238	3.864,06	18.962,92
1368	29/09/2018	101,3	51,837	2.446,62	15.651,92
1369	30/09/2018	101,1	60,767	1.626,77	13.497,24
1370	01/10/2018	101	59,599	1.714,01	13.769,85
1371	02/10/2018	100,9	75,962	621,92	10.197,49
1372	03/10/2018	100,8	30,301	4.970,09	21.504,23
1373	04/10/2018	100,7	69,360	982,18	11.574,35
1374	05/10/2018	100,6	63,146	1.402,78	12.950,00
1375	06/10/2018	100,5	64,359	1.306,20	12.675,56
1376	07/10/2018	100,3	57,309	1.848,24	14.312,66
1377	08/10/2018	100,2	48,724	2.649,76	16.440,42
1378	09/10/2018	100,1	36,650	4.025,88	19.682,46
1379	10/10/2018	100	51,837	2.319,70	15.651,92
1380	11/10/2018	99,9	48,724	2.618,97	16.440,42
1381	12/10/2018	99,8	36,650	3.987,90	19.682,46
1382	13/10/2018	99,7	23,439	5.815,81	23.564,04
1383	14/10/2018	99,6	65,586	1.156,95	12.400,67
1384	15/10/2018	99,5	28,836	4.993,45	21.936,19
1385	16/10/2018	99,3	27,417	5.167,12	22.358,33
1386	17/10/2018	99,2	30,301	4.747,05	21.504,23
1387	18/10/2018	99,1	24,720	5.532,46	23.172,40
1388	19/10/2018	99	22,202	5.897,96	23.945,25
1389	20/10/2018	98,9	22,815	5.788,98	23.755,96
1390	21/10/2018	98,8	23,439	5.679,35	23.564,04
1391	22/10/2018	98,7	24,720	5.473,11	23.172,40
1392	23/10/2018	98,6	30,301	4.664,73	21.504,23
1393	24/10/2018	98,5	70,649	775,67	11.298,67

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1394	25/10/2018	98,3	64,359	1.152,02	12.675,56
1395	26/10/2018	98,2	64,359	1.145,24	12.675,56
1396	27/10/2018	98,1	70,649	753,55	11.298,67
1397	28/10/2018	98	60,767	1.386,32	13.497,24
1398	29/10/2018	97,9	59,599	1.466,94	13.769,85
1399	30/10/2018	97,8	58,447	1.548,68	14.041,68
1400	31/10/2018	97,7	82,962	217,21	8.832,69
1401	01/11/2018	97,6	75,962	468,21	10.197,49
1402	02/11/2018	97,5	66,829	940,73	12.125,45
1403	03/11/2018	97,3	91,904	29,12	7.231,84
1404	04/11/2018	97,2	109,894	161,13	4.495,78
1405	05/11/2018	97,1	70,649	699,65	11.298,67
1406	06/11/2018	97	118,779	474,33	3.383,18
1407	07/11/2018	96,9	88,857	64,70	7.759,44
1408	08/11/2018	96,8	131,991	1.238,40	2.020,82
1409	09/11/2018	96,7	182,091	7.291,67	26,49
1410	10/11/2018	96,5	290,451	37.617,17	12.883,87
1411	11/11/2018	96,4	280,117	33.752,02	10.644,64
1412	12/11/2018	96,3	191,905	9.140,24	223,81
1413	13/11/2018	96,2	137,935	1.741,83	1.521,71
1414	14/11/2018	96,1	170,295	5.504,86	44,22
1415	15/11/2018	96	262,311	27.659,20	7.287,39
1416	16/11/2018	95,9	96,602	0,49	6.454,83
1417	17/11/2018	95,8	68,087	768,02	11.849,98
1418	18/11/2018	95,6	77,330	333,81	9.923,11
1419	19/11/2018	95,5	78,713	281,79	9.649,33
1420	20/11/2018	95,4	66,829	816,32	12.125,45
1421	21/11/2018	95,3	60,767	1.192,55	13.497,24
1422	22/11/2018	95,2	73,274	480,75	10.747,56
1423	23/11/2018	95,1	65,586	871,07	12.400,67
1424	24/11/2018	94,9	77,330	308,72	9.923,11
1425	25/11/2018	94,8	70,649	583,26	11.298,67
1426	26/11/2018	94,7	111,635	286,78	4.265,35
1427	27/11/2018	94,6	196,938	10.473,16	399,77
1428	28/11/2018	94,5	285,270	36.393,21	11.734,46
1429	29/11/2018	121,2	282,690	26.079,04	11.182,15
1430	30/11/2018	130,1	357,555	51.735,82	32.620,24
1431	01/12/2018	108,5	174,951	4.415,77	3,97
1432	02/12/2018	99,3	87,358	142,61	8.025,70
1433	03/12/2018	126,4	165,720	1.546,07	125,98
1434	04/12/2018	208,1	531,672	104.698,60	125.831,44
1435	05/12/2018	236,6	579,170	117.354,10	161.785,36
1436	06/12/2018	221,8	343,797	14.883,15	27.839,65
1437	07/12/2018	253,3	343,797	8.189,62	27.839,65
1438	08/12/2018	284	209,900	5.490,84	1.086,06
1439	09/12/2018	247,6	167,997	6.336,60	80,05
1440	10/12/2018	216,8	172,613	1.952,52	18,76
1441	11/12/2018	295,9	338,339	1.801,11	26.048,39
1442	12/12/2018	289,1	267,362	472,56	8.175,29
1443	13/12/2018	188	437,563	62.281,47	67.921,85

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1444	14/12/2018	167,3	293,053	15.813,78	13.481,18
1445	15/12/2018	201,4	503,776	91.431,34	106.819,03
1446	16/12/2018	258,2	585,596	107.188,22	166.996,26
1447	17/12/2018	273,9	379,908	11.237,77	41.194,38
1448	18/12/2018	222,6	277,552	3.019,68	10.121,82
1449	19/12/2018	165,3	128,123	1.382,15	2.383,55
1450	20/12/2018	141,3	287,857	21.479,01	12.301,66
1451	21/12/2018	137,6	226,176	7.845,67	2.423,73
1452	22/12/2018	134,9	129,083	33,84	2.290,73
1453	23/12/2018	165	128,123	1.359,93	2.383,55
1454	24/12/2018	320,9	470,313	22.324,30	86.065,27
1455	25/12/2018	382	385,561	12,68	43.520,90
1456	26/12/2018	275,6	452,360	31.243,97	75.853,58
1457	27/12/2018	202	298,277	9.269,22	14.721,56
1458	28/12/2018	164,6	179,690	227,72	7,54
1459	29/12/2018	140,3	137,935	5,59	1.521,71
1460	30/12/2018	128,3	104,778	553,30	5.208,02
1461	31/12/2018	123,8	108,171	244,28	4.729,82
Rata-rata		188,30	176,94	10.232,49	26.558,17
Jumlah		68.727,80	64.584,69	3.734.857,17	9.693.732,85

Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik NS Debit Harian DAS Serayu Tahun 2019

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1462	01/01/2019	122,7	156,814	1.163,77	11,57
1463	02/01/2019	169,9	161,227	75,22	1,02
1464	03/01/2019	210,3	244,866	1.194,80	7.165,69
1465	04/01/2019	207,1	303,529	9.298,52	20.538,74
1466	05/01/2019	249,8	165,720	7.069,42	30,30
1467	06/01/2019	257,8	115,171	20.343,12	2.029,03
1468	07/01/2019	221	122,461	9.709,92	1.425,39
1469	08/01/2019	194,7	194,411	0,08	1.169,33
1470	09/01/2019	183,8	130,047	2.889,34	910,11
1471	10/01/2019	307,3	244,866	3.898,02	7.165,69
1472	11/01/2019	337,4	262,311	5.638,43	10.423,41
1473	12/01/2019	232	202,058	896,52	1.750,81
1474	13/01/2019	208,7	349,280	19.762,78	35.745,47
1475	14/01/2019	232,5	327,506	9.026,12	27.986,10
1476	15/01/2019	303,7	300,899	7,84	19.791,96
1477	16/01/2019	453,3	657,692	41.776,20	247.483,21
1478	17/01/2019	516,8	644,395	16.280,38	234.429,47
1479	18/01/2019	429,5	756,534	106.950,92	355.595,27
1480	19/01/2019	335,6	647,711	97.413,42	237.652,16
1481	20/01/2019	273,3	497,640	50.328,37	113.855,25
1482	21/01/2019	239,8	428,757	35.704,69	72.114,49
1483	22/01/2019	243,1	46,719	38.565,61	12.881,50
1484	23/01/2019	246,7	420,006	30.034,98	67.491,16
1485	24/01/2019	241,3	470,313	52.447,04	96.160,62
1486	25/01/2019	250,4	708,290	209.662,84	300.385,25
1487	26/01/2019	246,2	428,757	33.327,00	72.114,49
1488	27/01/2019	212,5	379,908	28.025,55	48.264,97
1489	28/01/2019	184,4	298,277	12.967,92	19.060,94
1490	29/01/2019	169,1	137,935	971,24	496,41
1491	30/01/2019	158,9	161,227	5,41	1,02
1492	31/01/2019	166,4	226,176	3.573,14	4.350,77
1493	01/02/2019	303,1	247,335	3.109,69	7.589,89
1494	02/02/2019	417,3	116,966	90.200,61	1.870,53
1495	03/02/2019	344,7	161,227	33.662,42	1,02
1496	04/02/2019	244,3	191,905	2.745,28	1.004,20
1497	05/02/2019	208,9	215,237	40,15	3.027,35
1498	06/02/2019	237,8	391,239	23.543,54	53.371,92
1499	07/02/2019	266	601,756	112.732,20	194.958,22
1500	08/02/2019	406	550,522	20.886,54	152.339,03
1501	09/02/2019	424,4	534,799	12.188,02	140.313,13
1502	10/02/2019	302,9	363,104	3.624,58	41.163,98
1503	11/02/2019	325,4	408,424	6.893,06	61.607,74
1504	12/02/2019	321,9	319,452	5,99	25.356,21
1505	13/02/2019	271,2	217,938	2.836,81	3.331,92
1506	14/02/2019	277,9	226,176	2.675,40	4.350,77
1507	15/02/2019	303,6	314,117	110,60	23.685,55
1508	16/02/2019	282,1	354,790	5.283,87	37.859,34

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1509	17/02/2019	250,3	352,032	10.349,37	36.793,55
1510	18/02/2019	240,4	322,130	6.679,74	26.216,22
1511	19/02/2019	233,7	280,117	2.154,56	14.376,44
1512	20/02/2019	229,3	306,165	5.908,28	21.301,38
1513	21/02/2019	253,8	287,857	1.159,89	16.292,42
1514	22/02/2019	376,5	343,797	1.069,52	33.702,02
1515	23/02/2019	452,7	346,535	11.271,00	34.714,99
1516	24/02/2019	393,4	330,204	3.993,71	28.896,18
1517	25/02/2019	327,1	293,053	1.159,21	17.645,78
1518	26/02/2019	307	282,690	590,97	15.000,04
1519	27/02/2019	301,4	280,117	452,96	14.376,44
1520	28/02/2019	294,3	234,615	3.562,34	5.535,25
1521	01/03/2019	260,7	322,130	3.773,60	26.216,22
1522	02/03/2019	273,2	366,850	8.770,32	42.697,85
1523	03/03/2019	369,2	467,306	9.624,81	94.304,70
1524	04/03/2019	378,6	308,809	4.870,81	22.080,00
1525	05/03/2019	304,6	239,949	4.179,69	6.357,52
1526	06/03/2019	279	262,311	278,54	10.423,41
1527	07/03/2019	269,2	382,731	12.889,39	49.513,39
1528	08/03/2019	232,6	228,966	13,20	4.726,68
1529	09/03/2019	201,7	116,966	7.179,88	1.870,53
1530	10/03/2019	188,7	120,611	4.636,12	1.568,51
1531	11/03/2019	204,2	146,130	3.372,11	198,40
1532	12/03/2019	274,6	159,010	13.360,96	1,45
1533	13/03/2019	295	137,935	24.669,34	496,41
1534	14/03/2019	255,6	141,994	12.906,33	332,02
1535	15/03/2019	280,7	148,227	17.548,97	143,71
1536	16/03/2019	453,5	452,360	1,30	85.348,25
1537	17/03/2019	586,7	932,792	119.779,46	596.874,09
1538	18/03/2019	591,3	708,290	13.686,56	300.385,25
1539	19/03/2019	487	396,942	8.110,37	56.039,67
1540	20/03/2019	362,6	335,621	727,87	30.767,12
1541	21/03/2019	323,8	449,388	15.772,40	83.620,90
1542	22/03/2019	397,1	420,006	524,69	67.491,16
1543	23/03/2019	535,2	1.088,638	306.293,91	861.968,96
1544	24/03/2019	517,3	781,017	69.546,47	385.394,17
1545	25/03/2019	401,3	425,834	601,91	70.553,11
1546	26/03/2019	308,9	434,621	15.805,83	75.298,56
1547	27/03/2019	247,5	396,942	22.333,04	56.039,67
1548	28/03/2019	218,3	341,065	15.071,16	32.706,45
1549	29/03/2019	200,6	1.366,850	1.360.138,67	1.455.966,60
1550	30/03/2019	193,7	226,176	1.054,68	4.350,77
1551	31/03/2019	192,5	135,935	3.199,63	589,55
1552	01/04/2019	213,5	247,335	1.144,84	7.589,89
1553	02/04/2019	245	252,297	53,25	8.479,05
1554	03/04/2019	264	172,613	8.351,63	153,69
1555	04/04/2019	278,1	346,535	4.683,35	34.714,99
1556	05/04/2019	307,9	497,640	36.001,22	113.855,25
1557	06/04/2019	390,1	503,776	12.922,27	118.033,98
1558	07/04/2019	366,5	264,832	10.336,30	10.944,71

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1559	08/04/2019	258,8	194,411	4.145,96	1.169,33
1560	09/04/2019	214,2	172,613	1.729,50	153,69
1561	10/04/2019	197,3	184,513	163,51	590,37
1562	11/04/2019	221,1	108,171	12.753,04	2.708,66
1563	12/04/2019	231,5	300,899	4.816,27	19.791,96
1564	13/04/2019	237	249,813	164,16	8.027,64
1565	14/04/2019	239,1	215,237	569,45	3.027,35
1566	15/04/2019	237,6	135,935	10.335,83	589,55
1567	16/04/2019	277,5	167,997	11.990,86	60,56
1568	17/04/2019	317,1	239,949	5.952,20	6.357,52
1569	18/04/2019	286,8	209,900	5.913,64	2.468,54
1570	19/04/2019	244,4	163,463	6.550,74	10,55
1571	20/04/2019	229	156,814	5.210,81	11,57
1572	21/04/2019	215	228,966	195,06	4.726,68
1573	22/04/2019	311	202,058	11.868,34	1.750,81
1574	23/04/2019	352,8	217,938	18.187,69	3.331,92
1575	24/04/2019	358,7	316,781	1.757,23	24.512,69
1576	25/04/2019	418,2	269,898	21.993,42	12.030,31
1577	26/04/2019	350,9	202,058	22.153,91	1.750,81
1578	27/04/2019	244,4	137,935	11.334,75	496,41
1579	28/04/2019	201,2	137,935	4.002,43	496,41
1580	29/04/2019	184,6	120,611	4.094,60	1.568,51
1581	30/04/2019	178,2	135,935	1.786,36	589,55
1582	01/05/2019	175,2	120,611	2.979,97	1.568,51
1583	02/05/2019	194,5	167,997	702,40	60,56
1584	03/05/2019	263,3	316,781	2.860,19	24.512,69
1585	04/05/2019	275,3	115,171	25.641,40	2.029,03
1586	05/05/2019	224,3	101,455	15.090,80	3.452,74
1587	06/05/2019	207,9	220,662	162,86	3.653,77
1588	07/05/2019	278	290,451	155,04	16.961,43
1589	08/05/2019	399,5	220,662	31.983,08	3.653,77
1590	09/05/2019	386,1	139,955	60.587,39	410,49
1591	10/05/2019	273,7	118,779	24.000,45	1.716,96
1592	11/05/2019	207,8	115,171	8.580,19	2.029,03
1593	12/05/2019	182,3	106,465	5.750,89	2.889,07
1594	13/05/2019	172,5	122,461	2.503,89	1.425,39
1595	14/05/2019	174,2	103,108	5.054,10	3.261,28
1596	15/05/2019	173,9	133,953	1.595,74	689,70
1597	16/05/2019	167,9	106,465	3.774,22	2.889,07
1598	17/05/2019	164,8	93,453	5.090,37	4.457,20
1599	18/05/2019	163,1	96,602	4.421,93	4.046,61
1600	19/05/2019	161,7	84,411	5.973,62	5.746,34
1601	20/05/2019	160,4	82,962	5.996,65	5.968,10
1602	21/05/2019	159,2	98,203	3.720,66	3.845,57
1603	22/05/2019	157,9	90,372	4.560,03	4.878,11
1604	23/05/2019	156,7	93,453	4.000,16	4.457,20
1605	24/05/2019	155,4	103,108	2.734,47	3.261,28
1606	25/05/2019	154,1	77,330	5.893,71	6.870,07
1607	26/05/2019	152,8	69,360	6.962,20	8.254,67
1608	27/05/2019	151,4	85,876	4.293,37	5.526,32

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1609	28/05/2019	150,1	87,358	3.936,55	5.308,19
1610	29/05/2019	148,7	95,019	2.881,62	4.250,54
1611	30/05/2019	147,4	109,894	1.406,72	2.532,27
1612	31/05/2019	146	84,411	3.793,23	5.746,34
1613	01/06/2019	144,6	82,962	3.799,25	5.968,10
1614	02/06/2019	143,3	91,904	2.641,54	4.666,43
1615	03/06/2019	142	91,904	2.509,60	4.666,43
1616	04/06/2019	140,7	80,113	3.670,75	6.416,35
1617	05/06/2019	139,3	81,529	3.337,43	6.191,48
1618	06/06/2019	138,1	84,411	2.882,53	5.746,34
1619	07/06/2019	136,8	61,949	5.602,67	9.656,29
1620	08/06/2019	135,5	70,649	4.205,64	8.022,12
1621	09/06/2019	134,3	71,954	3.887,07	7.790,14
1622	10/06/2019	133	71,954	3.726,65	7.790,14
1623	11/06/2019	131,8	87,358	1.975,08	5.308,19
1624	12/06/2019	130,7	78,713	2.702,61	6.642,59
1625	13/06/2019	129,5	80,113	2.439,04	6.416,35
1626	14/06/2019	128,4	70,649	3.335,16	8.022,12
1627	15/06/2019	127,3	80,113	2.226,58	6.416,35
1628	16/06/2019	126,2	74,610	2.661,54	7.328,31
1629	17/06/2019	125,1	73,274	2.685,95	7.558,83
1630	18/06/2019	124	74,610	2.439,38	7.328,31
1631	19/06/2019	123	70,649	2.740,61	8.022,12
1632	20/06/2019	122	74,610	2.245,82	7.328,31
1633	21/06/2019	121,1	75,962	2.037,46	7.098,69
1634	22/06/2019	120,1	77,330	1.829,31	6.870,07
1635	23/06/2019	119,2	81,529	1.419,07	6.191,48
1636	24/06/2019	118,3	70,649	2.270,61	8.022,12
1637	25/06/2019	117,4	65,586	2.684,69	8.954,72
1638	26/06/2019	116,5	78,713	1.427,83	6.642,59
1639	27/06/2019	115,7	77,330	1.472,29	6.870,07
1640	28/06/2019	114,9	80,113	1.210,11	6.416,35
1641	29/06/2019	114,1	82,962	969,58	5.968,10
1642	30/06/2019	113,3	81,529	1.009,37	6.191,48
1643	01/07/2019	112,5	77,330	1.236,96	6.870,07
1644	02/07/2019	111,8	85,876	672,04	5.526,32
1645	03/07/2019	111,1	73,274	1.430,81	7.558,83
1646	04/07/2019	110,4	85,876	601,42	5.526,32
1647	05/07/2019	109,7	91,904	316,69	4.666,43
1648	06/07/2019	109,1	91,904	295,70	4.666,43
1649	07/07/2019	108,4	84,411	575,48	5.746,34
1650	08/07/2019	107,8	80,113	766,55	6.416,35
1651	09/07/2019	107,2	77,330	892,25	6.870,07
1652	10/07/2019	106,6	78,713	777,66	6.642,59
1653	11/07/2019	106,1	87,358	351,26	5.308,19
1654	12/07/2019	105,5	80,113	644,48	6.416,35
1655	13/07/2019	105	74,610	923,56	7.328,31
1656	14/07/2019	104,4	4,687	9.942,59	24.188,95
1657	15/07/2019	103,9	73,274	937,96	7.558,83
1658	16/07/2019	103,5	73,274	913,62	7.558,83

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1659	17/07/2019	103	75,962	731,07	7.098,69
1660	18/07/2019	102,5	80,113	501,16	6.416,35
1661	19/07/2019	102,1	95,019	50,14	4.250,54
1662	20/07/2019	101,6	75,962	657,32	7.098,69
1663	21/07/2019	101,2	68,087	1.096,49	8.487,69
1664	22/07/2019	100,8	68,087	1.070,16	8.487,69
1665	23/07/2019	100,4	87,358	170,09	5.308,19
1666	24/07/2019	100	69,360	938,80	8.254,67
1667	25/07/2019	99,7	68,087	999,40	8.487,69
1668	26/07/2019	99,3	69,360	896,39	8.254,67
1669	27/07/2019	98,9	69,360	872,60	8.254,67
1670	28/07/2019	98,6	70,649	781,25	8.022,12
1671	29/07/2019	98,3	65,586	1.070,20	8.954,72
1672	30/07/2019	97,9	63,146	1.207,82	9.422,42
1673	31/07/2019	97,6	59,599	1.444,05	10.123,60
1674	01/08/2019	97,3	71,954	642,44	7.790,14
1675	02/08/2019	97	64,359	1.065,46	9.188,54
1676	03/08/2019	96,7	73,274	548,78	7.558,83
1677	04/08/2019	96,5	65,586	955,67	8.954,72
1678	05/08/2019	96,2	65,586	937,21	8.954,72
1679	06/08/2019	95,9	70,649	637,61	8.022,12
1680	07/08/2019	95,7	68,087	762,49	8.487,69
1681	08/08/2019	95,4	60,767	1.199,46	9.890,04
1682	09/08/2019	95,2	65,586	876,99	8.954,72
1683	10/08/2019	94,9	57,309	1.413,10	10.589,77
1684	11/08/2019	94,7	66,829	776,81	8.721,07
1685	12/08/2019	94,5	64,359	908,51	9.188,54
1686	13/08/2019	94,2	63,146	964,33	9.422,42
1687	14/08/2019	94	63,146	951,95	9.422,42
1688	15/08/2019	93,8	66,829	727,45	8.721,07
1689	16/08/2019	93,6	65,586	784,78	8.954,72
1690	17/08/2019	93,4	59,599	1.142,48	10.123,60
1691	18/08/2019	93,2	59,599	1.129,00	10.123,60
1692	19/08/2019	93	61,949	964,16	9.656,29
1693	20/08/2019	92,9	68,087	615,70	8.487,69
1694	21/08/2019	92,7	64,359	803,24	9.188,54
1695	22/08/2019	92,5	60,767	1.007,00	9.890,04
1696	23/08/2019	92,3	66,829	648,79	8.721,07
1697	24/08/2019	92,2	65,586	708,30	8.954,72
1698	25/08/2019	92	68,087	571,84	8.487,69
1699	26/08/2019	91,8	60,767	963,06	9.890,04
1700	27/08/2019	91,7	59,599	1.030,45	10.123,60
1701	28/08/2019	91,5	66,829	608,67	8.721,07
1702	29/08/2019	91,4	52,902	1.482,06	11.516,07
1703	30/08/2019	91,2	63,146	787,01	9.422,42
1704	31/08/2019	91,1	60,767	920,11	9.890,04
1705	01/09/2019	90,9	64,359	704,45	9.188,54
1706	02/09/2019	90,8	77,330	181,45	6.870,07
1707	03/09/2019	90,6	68,087	506,85	8.487,69
1708	04/09/2019	90,5	61,949	815,16	9.656,29

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1709	05/09/2019	90,4	73,274	293,30	7.558,83
1710	06/09/2019	90,2	73,274	286,49	7.558,83
1711	07/09/2019	90,1	51,837	1.464,08	11.745,94
1712	08/09/2019	90	48,724	1.703,70	12.430,31
1713	09/09/2019	89,9	41,944	2.299,82	13.988,22
1714	10/09/2019	89,7	70,649	362,94	8.022,12
1715	11/09/2019	89,6	69,360	409,65	8.254,67
1716	12/09/2019	89,5	65,586	571,88	8.954,72
1717	13/09/2019	89,4	71,954	304,37	7.790,14
1718	14/09/2019	89,2	70,649	344,13	8.022,12
1719	15/09/2019	89,1	59,599	870,29	10.123,60
1720	16/09/2019	89	84,411	21,06	5.746,34
1721	17/09/2019	88,9	60,767	791,48	9.890,04
1722	18/09/2019	88,8	74,610	201,36	7.328,31
1723	19/09/2019	88,7	69,360	374,03	8.254,67
1724	20/09/2019	88,6	71,954	277,10	7.790,14
1725	21/09/2019	88,4	73,274	228,80	7.558,83
1726	22/09/2019	88,3	68,087	408,58	8.487,69
1727	23/09/2019	88,2	59,599	818,00	10.123,60
1728	24/09/2019	88,1	75,962	147,34	7.098,69
1729	25/09/2019	88	71,954	257,48	7.790,14
1730	26/09/2019	87,9	58,447	867,49	10.356,87
1731	27/09/2019	87,8	47,715	1.606,85	12.656,45
1732	28/09/2019	87,7	39,238	2.348,53	14.635,44
1733	29/09/2019	87,6	26,726	3.705,68	17.819,51
1734	30/09/2019	87,5	22,815	4.184,19	18.878,97
1735	01/10/2019	87,4	22,815	4.171,26	18.878,97
1736	02/10/2019	87,3	22,815	4.158,36	18.878,97
1737	03/10/2019	87,2	19,299	4.610,56	19.857,46
1738	04/10/2019	87,1	19,299	4.596,98	19.857,46
1739	05/10/2019	87	22,202	4.198,81	19.047,76
1740	06/10/2019	86,9	22,202	4.185,86	19.047,76
1741	07/10/2019	86,8	21,009	4.328,50	19.378,53
1742	08/10/2019	86,7	19,858	4.467,81	19.700,13
1743	09/10/2019	86,6	23,439	3.989,37	18.707,92
1744	10/10/2019	86,5	22,815	4.055,82	18.878,97
1745	11/10/2019	86,4	22,202	4.121,41	19.047,76
1746	12/10/2019	86,3	21,009	4.262,96	19.378,53
1747	13/10/2019	86,2	22,815	4.017,70	18.878,97
1748	14/10/2019	86,1	22,815	4.005,03	18.878,97
1749	15/10/2019	86	30,301	3.102,36	16.877,72
1750	16/10/2019	85,9	68,087	317,31	8.487,69
1751	17/10/2019	85,8	43,813	1.762,89	13.549,47
1752	18/10/2019	85,7	68,087	310,23	8.487,69
1753	19/10/2019	85,6	91,904	39,74	4.666,43
1754	20/10/2019	85,5	41,944	1.897,16	13.988,22
1755	21/10/2019	85,4	46,719	1.496,24	12.881,50
1756	22/10/2019	85,3	106,465	447,97	2.889,07
1757	23/10/2019	85,2	77,330	61,94	6.870,07
1758	24/10/2019	85,1	38,363	2.184,37	14.848,06

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1759	25/10/2019	85	23,439	3.789,82	18.707,92
1760	26/10/2019	84,9	21,600	4.006,91	19.214,28
1761	27/10/2019	84,8	18,211	4.434,04	20.165,14
1762	28/10/2019	84,7	14,263	4.961,32	21.302,01
1763	29/10/2019	84,6	12,520	5.195,51	21.813,91
1764	30/10/2019	84,5	11,704	5.299,33	22.055,79
1765	31/10/2019	84,4	9,817	5.562,68	22.619,80
1766	01/11/2019	84,3	15,192	4.775,98	21.031,93
1767	02/11/2019	84,2	74,610	91,97	7.328,31
1768	03/11/2019	84,1	78,713	29,02	6.642,59
1769	04/11/2019	84	74,610	88,17	7.328,31
1770	05/11/2019	83,9	64,359	381,87	9.188,54
1771	06/11/2019	83,8	64,359	377,97	9.188,54
1772	07/11/2019	83,7	75,962	59,88	7.098,69
1773	08/11/2019	83,6	69,360	202,77	8.254,67
1774	09/11/2019	83,5	75,962	56,83	7.098,69
1775	10/11/2019	83,4	60,767	512,26	9.890,04
1776	11/11/2019	83,3	75,962	53,85	7.098,69
1777	12/11/2019	83,2	77,330	34,46	6.870,07
1778	13/11/2019	83,1	85,876	7,71	5.526,32
1779	14/11/2019	83	82,962	0,00	5.968,10
1780	15/11/2019	82,9	77,330	31,03	6.870,07
1781	16/11/2019	82,8	80,113	7,22	6.416,35
1782	17/11/2019	82,7	75,962	45,40	7.098,69
1783	18/11/2019	82,6	69,360	175,29	8.254,67
1784	19/11/2019	82,5	78,713	14,34	6.642,59
1785	20/11/2019	82,4	80,113	5,23	6.416,35
1786	21/11/2019	82,3	66,829	239,36	8.721,07
1787	22/11/2019	82,2	84,411	4,89	5.746,34
1788	23/11/2019	82,1	98,203	259,30	3.845,57
1789	24/11/2019	82	113,394	985,56	2.192,28
1790	25/11/2019	81,9	95,019	172,11	4.250,54
1791	26/11/2019	81,8	98,203	269,05	3.845,57
1792	27/11/2019	81,7	88,857	51,22	5.092,07
1793	28/11/2019	81,6	70,649	119,92	8.022,12
1794	29/11/2019	81,5	80,113	1,92	6.416,35
1795	30/11/2019	84,5	80,113	19,24	6.416,35
1796	01/12/2019	167,5	128,123	1.550,57	1.029,94
1797	02/12/2019	197,3	156,814	1.639,11	11,57
1798	03/12/2019	171,2	118,779	2.747,94	1.716,96
1799	04/12/2019	152,1	99,820	2.733,16	3.647,56
1800	05/12/2019	109,6	88,857	430,29	5.092,07
1801	06/12/2019	112,7	75,962	1.349,70	7.098,69
1802	07/12/2019	144,5	81,529	3.965,29	6.191,48
1803	08/12/2019	159,3	81,529	6.048,25	6.191,48
1804	09/12/2019	145,8	82,962	3.948,62	5.968,10
1805	10/12/2019	151,1	172,613	462,80	153,69
1806	11/12/2019	219,3	170,295	2.401,52	101,59
1807	12/12/2019	250,5	154,638	9.189,59	31,11
1808	13/12/2019	202,5	98,203	10.877,91	3.845,57

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	(Qoi-Qsi)^2	(Qoi-Qorata)^2
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1809	14/12/2019	171,1	108,171	3.960,10	2.708,66
1810	15/12/2019	156,9	106,465	2.543,65	2.889,07
1811	16/12/2019	164,7	146,130	344,84	198,40
1812	17/12/2019	228,7	239,949	126,55	6.357,52
1813	18/12/2019	284,6	405,545	14.627,60	60.186,40
1814	19/12/2019	259,9	354,790	9.004,15	37.859,34
1815	20/12/2019	202,4	189,420	168,49	852,88
1816	21/12/2019	156	174,951	359,15	217,15
1817	22/12/2019	145	95,019	2.498,08	4.250,54
1818	23/12/2019	164,7	170,295	31,30	101,59
1819	24/12/2019	162,1	116,966	2.037,09	1.870,53
1820	25/12/2019	147,4	133,953	180,81	689,70
1821	26/12/2019	131,6	116,966	214,16	1.870,53
1822	27/12/2019	123,8	106,465	300,49	2.889,07
1823	28/12/2019	125,2	189,420	4.124,16	852,88
1824	29/12/2019	116,7	118,779	4,32	1.716,96
1825	30/12/2019	106,8	104,778	4,09	3.073,33
1826	31/12/2019	103,1	135,935	1.078,12	589,55
Rata-rata		174,15	160,22	11.412,71	27.178,24
Jumlah		63.564,50	58.478,63	4.165.640,13	9.920.059,12

Lampiran 8 Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik R2 Debit Harian DAS Serayu Tahun 2015

No	Tanggal	Debit Simulasi Qs (m3/s)	Debit Observasi Qo (m3/s)	Qoi-Qorata (m3/s)	Qsi-Qsrata (m3/s)	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
1	01/01/2015	0	48,724	-14,554	-100,967	1.469,50	1469,50
2	02/01/2015	10,1	58,447	-4,832	-90,867	439,04	439,04
3	03/01/2015	29,3	91,904	28,626	-71,667	2.051,51	-2051,51
4	04/01/2015	72,1	58,447	-4,832	-28,867	139,48	139,48
5	05/01/2015	83,1	207,264	143,986	-17,867	2.572,57	-2572,57
6	06/01/2015	45,2	49,748	-13,531	-55,767	754,57	754,57
7	07/01/2015	55,4	45,737	-17,542	-45,567	799,33	799,33
8	08/01/2015	62,6	33,377	-29,902	-38,367	1.147,23	1147,23
9	09/01/2015	30,8	26,046	-37,233	-70,167	2.612,52	2612,52
10	10/01/2015	11,6	13,814	-49,465	-89,367	4.420,53	4420,53
11	11/01/2015	4,2	22,815	-40,464	-96,767	3.915,55	3915,55
12	12/01/2015	1,5	61,949	-1,329	-99,467	132,24	132,24
13	13/01/2015	54,6	116,966	53,687	-46,367	2.489,31	-2489,31
14	14/01/2015	178,9	184,513	121,235	77,933	9.448,19	9448,19
15	15/01/2015	212,9	103,108	39,829	111,933	4.458,22	4458,22
16	16/01/2015	127,4	234,615	171,336	26,433	4.528,96	4528,96
17	17/01/2015	97,8	262,311	199,032	-3,167	630,30	-630,30
18	18/01/2015	160	118,779	55,501	59,033	3.276,39	3276,39
19	19/01/2015	163,9	93,453	30,175	62,933	1.898,99	1898,99
20	20/01/2015	171,8	382,731	319,453	70,833	22.627,86	22627,86
21	21/01/2015	178,7	184,513	121,235	77,733	9.423,95	9423,95
22	22/01/2015	105,6	95,019	31,741	4,633	147,06	147,06
23	23/01/2015	49,7	69,360	6,082	-51,267	311,79	-311,79
24	24/01/2015	36,5	174,951	111,673	-64,467	7.199,20	-7199,20
25	25/01/2015	63,3	231,779	168,501	-37,667	6.346,89	-6346,89
26	26/01/2015	103,3	217,938	154,660	2,333	360,84	360,84
27	27/01/2015	87,5	90,372	27,094	-13,467	364,86	-364,86
28	28/01/2015	92,5	74,610	11,331	-8,467	95,94	-95,94
29	29/01/2015	109,5	49,748	-13,531	8,533	115,46	-115,46
30	30/01/2015	90,1	106,465	43,187	-10,867	469,31	-469,31
31	31/01/2015	67	103,108	39,829	-33,967	1.352,88	-1352,88
32	01/02/2015	84,2	126,217	62,938	-16,767	1.055,28	-1055,28
33	02/02/2015	153	242,404	179,125	52,033	9.320,46	9320,46
34	03/02/2015	138	82,962	19,684	37,033	728,94	728,94
35	04/02/2015	69,8	46,719	-16,560	-31,167	516,11	516,11
36	05/02/2015	57,1	154,638	91,359	-43,867	4.007,64	-4007,64
37	06/02/2015	58,7	88,857	25,578	-42,267	1.081,11	-1081,11
38	07/02/2015	96,6	128,123	64,844	-4,367	283,17	-283,17
39	08/02/2015	104,6	179,690	116,412	3,633	422,94	422,94
40	09/02/2015	175,5	262,311	199,032	74,533	14.834,49	14834,49
41	10/02/2015	219,7	87,358	24,080	118,733	2.859,05	2859,05
42	11/02/2015	151	113,394	50,115	50,033	2.507,42	2507,42
43	12/02/2015	124,7	128,123	64,844	23,733	1.538,96	1538,96
44	13/02/2015	107,4	126,217	62,938	6,433	404,89	404,89
45	14/02/2015	78,1	44,768	-18,510	-22,867	423,27	423,27
46	15/02/2015	76,7	41,944	-21,335	-24,267	517,73	517,73
47	16/02/2015	163,8	45,737	-17,542	62,833	1.102,21	-1102,21
48	17/02/2015	180,1	77,330	14,051	79,133	1.111,91	1111,91
49	18/02/2015	100,9	55,077	-8,202	-0,067	0,55	0,55
50	19/02/2015	83,2	77,330	14,051	-17,767	249,64	-249,64
51	20/02/2015	118,3	212,557	149,279	17,333	2.587,47	2587,47
52	21/02/2015	110,5	51,837	-11,442	9,533	109,08	-109,08
53	22/02/2015	68	18,750	-44,528	-32,967	1.467,96	1467,96
54	23/02/2015	50,5	18,750	-44,528	-50,467	2.247,21	2247,21
55	24/02/2015	44,4	29,562	-33,716	-56,567	1.907,21	1907,21
56	25/02/2015	42,4	24,720	-38,559	-58,567	2.258,28	2258,28
57	26/02/2015	41,6	43,813	-19,465	-59,367	1.155,59	1155,59
58	27/02/2015	67,7	15,670	-47,608	-33,267	1.583,78	1583,78
59	28/02/2015	191,5	31,815	-31,464	90,533	2.848,52	-2848,52
60	01/03/2015	378,3	85,876	22,598	277,333	6.267,10	6267,10
61	02/03/2015	422,8	131,991	68,712	321,833	22.113,93	22113,93
62	03/03/2015	446,5	252,297	189,019	345,533	65.312,24	65312,24
63	04/03/2015	408,4	374,281	311,003	307,433	95.612,58	95612,58
64	05/03/2015	234,4	103,108	39,829	133,433	5.314,56	5314,56
65	06/03/2015	154	69,360	6,082	53,033	322,53	322,53

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
66	07/03/2015	197,5	131,991	68,712	96,533	6.633,03	6633,03
67	08/03/2015	222,5	77,330	14,051	121,533	1.707,67	1707,67
68	09/03/2015	165,1	51,837	-11,442	64,133	733,79	-733,79
69	10/03/2015	119,7	57,309	-5,970	18,733	111,83	-111,83
70	11/03/2015	135,3	41,944	-21,335	34,333	732,49	-732,49
71	12/03/2015	229,7	126,217	62,938	128,733	8.102,26	8102,26
72	13/03/2015	319,8	319,452	256,173	218,833	56.059,21	56059,21
73	14/03/2015	276,3	150,344	87,066	175,333	15.265,56	15265,56
74	15/03/2015	220,5	182,091	118,813	119,533	14.202,07	14202,07
75	16/03/2015	179,9	77,330	14,051	78,933	1.109,09	1109,09
76	17/03/2015	119,8	0,753	-62,526	18,833	1.177,55	-1177,55
77	18/03/2015	91	36,650	-26,628	-9,967	265,40	265,40
78	19/03/2015	88,1	24,720	-38,559	-12,867	496,13	496,13
79	20/03/2015	100,3	41,944	-21,335	-0,667	14,23	14,23
80	21/03/2015	119	63,146	-0,132	18,033	2,38	-2,38
81	22/03/2015	196,6	78,713	15,435	95,633	1.476,09	1476,09
82	23/03/2015	259,6	99,820	36,542	158,633	5.796,76	5796,76
83	24/03/2015	206	141,994	78,715	105,033	8.267,74	8267,74
84	25/03/2015	157	98,203	34,924	56,033	1.956,92	1956,92
85	26/03/2015	142,4	61,949	-1,329	41,433	55,08	-55,08
86	27/03/2015	141,6	80,113	16,835	40,633	684,05	684,05
87	28/03/2015	210,1	81,529	18,251	109,133	1.991,79	1991,79
88	29/03/2015	215,6	440,510	377,231	114,633	43.243,23	43243,23
89	30/03/2015	205,1	144,052	80,774	104,133	8.411,24	8411,24
90	31/03/2015	223,6	252,297	189,019	122,633	23.179,96	23179,96
91	01/04/2015	235,6	228,966	165,688	134,633	22.307,07	22307,07
92	02/04/2015	230,2	179,690	116,412	129,233	15.044,29	15044,29
93	03/04/2015	316,7	215,237	151,958	215,733	32.782,44	32782,44
94	04/04/2015	352,2	154,638	91,359	251,233	22.952,46	22952,46
95	05/04/2015	242,8	18,750	-44,528	141,833	6.315,61	-6315,61
96	06/04/2015	226,9	71,954	8,675	125,933	1.092,50	1092,50
97	07/04/2015	241,1	81,529	18,251	140,133	2.557,57	2557,57
98	08/04/2015	225,8	98,203	34,924	124,833	4.359,71	4359,71
99	09/04/2015	181,5	64,359	1,080	80,533	86,99	86,99
100	10/04/2015	149,7	23,439	-39,840	48,733	1.941,53	-1941,53
101	11/04/2015	151,9	69,360	6,082	50,933	309,76	309,76
102	12/04/2015	176,2	88,857	25,578	75,233	1.924,33	1924,33
103	13/04/2015	182,9	50,785	-12,493	81,933	1.023,62	-1023,62
104	14/04/2015	210,8	61,949	-1,329	109,833	146,02	-146,02
105	15/04/2015	212,7	116,966	53,687	111,733	5.998,66	5998,66
106	16/04/2015	154	103,108	39,829	53,033	2.112,28	2112,28
107	17/04/2015	137,9	58,447	-4,832	36,933	178,45	-178,45
108	18/04/2015	183,8	58,447	-4,832	82,833	400,23	-400,23
109	19/04/2015	229,8	120,611	57,332	128,833	7.386,32	7386,32
110	20/04/2015	190,7	68,087	4,808	89,733	431,46	431,46
111	21/04/2015	128,4	57,309	-5,970	27,433	163,77	-163,77
112	22/04/2015	114	48,724	-14,554	13,033	189,69	-189,69
113	23/04/2015	173,2	280,117	216,839	72,233	15.662,95	15662,95
114	24/04/2015	260,1	470,313	407,035	159,133	64.772,72	64772,72
115	25/04/2015	289,3	343,797	280,518	188,333	52.830,85	52830,85
116	26/04/2015	235	156,814	93,536	134,033	12.536,87	12536,87
117	27/04/2015	184,6	159,010	95,732	83,633	8.006,36	8006,36
118	28/04/2015	155,2	287,857	224,579	54,233	12.179,61	12179,61
119	29/04/2015	118,6	131,991	68,712	17,633	1.211,62	1211,62
120	30/04/2015	112,8	115,171	51,892	11,833	614,05	614,05
121	01/05/2015	152,3	122,461	59,183	51,333	3.038,03	3038,03
122	02/05/2015	183	257,289	194,011	82,033	15.915,30	15915,30
123	03/05/2015	165,3	174,951	111,673	64,333	7.184,27	7184,27
124	04/05/2015	141,1	144,052	80,774	40,133	3.241,71	3241,71
125	05/05/2015	133,9	71,954	8,675	32,933	285,70	285,70
126	06/05/2015	140,5	130,047	66,769	39,533	2.639,59	2639,59
127	07/05/2015	127	61,949	-1,329	26,033	34,61	-34,61
128	08/05/2015	101,5	26,726	-36,553	0,533	19,49	-19,49
129	09/05/2015	90,6	34,988	-28,290	-10,367	293,28	293,28
130	10/05/2015	86,1	23,439	-39,840	-14,867	592,29	592,29
131	11/05/2015	83,9	21,009	-42,270	-17,067	721,41	721,41
132	12/05/2015	99,2	34,176	-29,102	-1,767	51,42	51,42
133	13/05/2015	193,3	48,724	-14,554	92,333	1.343,85	-1343,85

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
134	14/05/2015	220,8	39,238	-24,040	119,833	2.880,79	-2880,79
135	15/05/2015	146,8	51,837	-11,442	45,833	524,41	-524,41
136	16/05/2015	104,6	29,562	-33,716	3,633	122,50	-122,50
137	17/05/2015	88	17,165	-46,114	-12,967	597,95	597,95
138	18/05/2015	81,3	17,683	-45,595	-19,667	896,72	896,72
139	19/05/2015	78,3	17,165	-46,114	-22,667	1.045,25	1045,25
140	20/05/2015	76,3	12,942	-50,336	-24,667	1.241,64	1241,64
141	21/05/2015	75,1	11,704	-51,575	-25,867	1.334,08	1334,08
142	22/05/2015	74	13,814	-49,465	-26,967	1.333,91	1333,91
143	23/05/2015	72,9	9,122	-54,157	-28,067	1.520,01	1520,01
144	24/05/2015	71,8	10,177	-53,102	-29,167	1.548,81	1548,81
145	25/05/2015	70,7	8,787	-54,492	-30,267	1.649,29	1649,29
146	26/05/2015	69,6	11,704	-51,575	-31,367	1.617,74	1617,74
147	27/05/2015	68,4	14,723	-48,556	-32,567	1.581,31	1581,31
148	28/05/2015	67,3	21,600	-41,679	-33,667	1.403,19	1403,19
149	29/05/2015	66,1	37,500	-25,778	-34,867	898,81	898,81
150	30/05/2015	64,9	12,520	-50,758	-36,067	1.830,69	1830,69
151	31/05/2015	63,8	11,309	-51,970	-37,167	1.931,55	1931,55
152	01/06/2015	62,6	26,046	-37,233	-38,367	1.428,51	1428,51
153	02/06/2015	66,6	40,127	-23,151	-34,367	795,64	795,64
154	03/06/2015	67,9	14,263	-49,015	-33,067	1.620,78	1620,78
155	04/06/2015	62,9	25,377	-37,902	-38,067	1.442,79	1442,79
156	05/06/2015	59,5	39,238	-24,040	-41,467	996,86	996,86
157	06/06/2015	57,6	15,192	-48,087	-43,367	2.085,38	2085,38
158	07/06/2015	56,2	13,814	-49,465	-44,767	2.214,39	2214,39
159	08/06/2015	55	18,211	-45,067	-45,967	2.071,59	2071,59
160	09/06/2015	136,4	16,158	-47,120	35,433	1.669,61	-1669,61
161	10/06/2015	163,3	21,009	-42,270	62,333	2.634,81	-2634,81
162	11/06/2015	96,8	13,373	-49,905	-4,167	207,95	207,95
163	12/06/2015	68,2	13,373	-49,905	-32,767	1.635,24	1635,24
164	13/06/2015	57,3	9,465	-53,813	-43,667	2.349,86	2349,86
165	14/06/2015	52,8	8,460	-54,819	-48,167	2.640,44	2640,44
166	15/06/2015	50,7	9,817	-53,462	-50,267	2.687,36	2687,36
167	16/06/2015	49,3	5,870	-57,409	-51,667	2.966,13	2966,13
168	17/06/2015	48,4	7,830	-55,448	-52,567	2.914,74	2914,74
169	18/06/2015	47,7	8,141	-55,137	-53,267	2.937,00	2937,00
170	19/06/2015	47	6,127	-57,151	-53,967	3.084,26	3084,26
171	20/06/2015	46,3	7,830	-55,448	-54,667	3.031,18	3031,18
172	21/06/2015	45,6	7,830	-55,448	-55,367	3.069,99	3069,99
173	22/06/2015	44,9	6,127	-57,151	-56,067	3.204,28	3204,28
174	23/06/2015	44,2	7,830	-55,448	-56,767	3.147,62	3147,62
175	24/06/2015	43,5	6,945	-56,334	-57,467	3.237,33	3237,33
176	25/06/2015	42,8	5,619	-57,659	-58,167	3.353,85	3353,85
177	26/06/2015	42,2	5,619	-57,659	-58,767	3.388,45	3388,45
178	27/06/2015	41,5	6,127	-57,151	-59,467	3.398,59	3398,59
179	28/06/2015	40,9	6,392	-56,886	-60,067	3.416,97	3416,97
180	29/06/2015	40,2	5,140	-58,139	-60,767	3.532,92	3532,92
181	30/06/2015	39,6	5,619	-57,659	-61,367	3.538,36	3538,36
182	01/07/2015	39	7,232	-56,046	-61,967	3.473,02	3473,02
183	02/07/2015	38,4	4,472	-58,807	-62,567	3.679,36	3679,36
184	03/07/2015	37,8	6,665	-56,614	-63,167	3.576,11	3576,11
185	04/07/2015	37,3	4,910	-58,368	-63,667	3.716,13	3716,13
186	05/07/2015	36,7	6,392	-56,886	-64,267	3.655,89	3655,89
187	06/07/2015	36,2	4,910	-58,368	-64,767	3.780,34	3780,34
188	07/07/2015	35,6	6,945	-56,334	-65,367	3.682,36	3682,36
189	08/07/2015	35,1	7,527	-55,751	-65,867	3.672,15	3672,15
190	09/07/2015	34,6	5,376	-57,903	-66,367	3.842,81	3842,81
191	10/07/2015	34,1	6,945	-56,334	-66,867	3.766,86	3766,86
192	11/07/2015	33,6	5,870	-57,409	-67,367	3.867,44	3867,44
193	12/07/2015	33,2	5,140	-58,139	-67,767	3.939,89	3939,89
194	13/07/2015	32,7	6,392	-56,886	-68,267	3.883,43	3883,43
195	14/07/2015	32,3	5,870	-57,409	-68,667	3.942,08	3942,08
196	15/07/2015	31,9	6,127	-57,151	-69,067	3.947,24	3947,24
197	16/07/2015	31,5	7,527	-55,751	-69,467	3.872,86	3872,86
198	17/07/2015	31,1	6,665	-56,614	-69,867	3.955,42	3955,42
199	18/07/2015	30,7	7,527	-55,751	-70,267	3.917,46	3917,46
200	19/07/2015	30,3	5,870	-57,409	-70,667	4.056,89	4056,89
201	20/07/2015	30	8,141	-55,137	-70,967	3.912,93	3912,93

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
202	21/07/2015	29,6	5,870	-57,409	-71,367	4.097,08	4097,08
203	22/07/2015	29,3	6,392	-56,886	-71,667	4.076,84	4076,84
204	23/07/2015	29	7,527	-55,751	-71,967	4.012,24	4012,24
205	24/07/2015	28,7	5,619	-57,659	-72,267	4.166,85	4166,85
206	25/07/2015	28,4	7,830	-55,448	-72,567	4.023,70	4023,70
207	26/07/2015	28,1	5,619	-57,659	-72,867	4.201,44	4201,44
208	27/07/2015	27,8	4,910	-58,368	-73,167	4.270,63	4270,63
209	28/07/2015	27,5	6,127	-57,151	-73,467	4.198,71	4198,71
210	29/07/2015	27,3	4,472	-58,807	-73,667	4.332,12	4332,12
211	30/07/2015	27	4,687	-58,591	-73,967	4.333,79	4333,79
212	31/07/2015	26,8	7,232	-56,046	-74,167	4.156,78	4156,78
213	01/08/2015	26,6	7,527	-55,751	-74,367	4.146,04	4146,04
214	02/08/2015	26,4	6,945	-56,334	-74,567	4.200,63	4200,63
215	03/08/2015	26,1	6,665	-56,614	-74,867	4.238,49	4238,49
216	04/08/2015	25,9	5,376	-57,903	-75,067	4.346,56	4346,56
217	05/08/2015	25,7	5,140	-58,139	-75,267	4.375,93	4375,93
218	06/08/2015	25,6	5,870	-57,409	-75,367	4.326,71	4326,71
219	07/08/2015	25,4	6,945	-56,334	-75,567	4.256,97	4256,97
220	08/08/2015	25,2	4,910	-58,368	-75,767	4.422,39	4422,39
221	09/08/2015	25,1	6,127	-57,151	-75,867	4.335,87	4335,87
222	10/08/2015	24,9	7,527	-55,751	-76,067	4.240,82	4240,82
223	11/08/2015	24,8	8,141	-55,137	-76,167	4.199,64	4199,64
224	12/08/2015	24,6	6,945	-56,334	-76,367	4.302,04	4302,04
225	13/08/2015	24,5	10,177	-53,102	-76,467	4.060,52	4060,52
226	14/08/2015	24,3	13,814	-49,465	-76,667	3.792,32	3792,32
227	15/08/2015	24,2	5,619	-57,659	-76,767	4.426,32	4426,32
228	16/08/2015	24,1	4,687	-58,591	-76,867	4.503,71	4503,71
229	17/08/2015	24	5,870	-57,409	-76,967	4.418,57	4418,57
230	18/08/2015	23,9	6,392	-56,886	-77,067	4.384,03	4384,03
231	19/08/2015	23,8	12,107	-51,171	-77,167	3.948,72	3948,72
232	20/08/2015	23,7	10,177	-53,102	-77,267	4.103,00	4103,00
233	21/08/2015	23,6	3,140	-60,138	-77,367	4.652,72	4652,72
234	22/08/2015	23,5	2,660	-60,618	-77,467	4.695,89	4695,89
235	23/08/2015	23,4	4,262	-59,016	-77,567	4.577,70	4577,70
236	24/08/2015	23,4	1,972	-61,306	-77,567	4.755,32	4755,32
237	25/08/2015	23,3	5,140	-58,139	-77,667	4.515,47	4515,47
238	26/08/2015	23,2	10,177	-53,102	-77,767	4.129,55	4129,55
239	27/08/2015	23,2	1,515	-61,763	-77,767	4.803,15	4803,15
240	28/08/2015	23,1	5,140	-58,139	-77,867	4.527,10	4527,10
241	29/08/2015	23	2,660	-60,618	-77,967	4.726,20	4726,20
242	30/08/2015	23	4,910	-58,368	-77,967	4.550,80	4550,80
243	31/08/2015	22,9	3,863	-59,415	-78,067	4.638,37	4638,37
244	01/09/2015	22,9	4,910	-58,368	-78,067	4.556,64	4556,64
245	02/09/2015	22,8	3,489	-59,789	-78,167	4.673,52	4673,52
246	03/09/2015	22,8	3,312	-59,967	-78,167	4.687,41	4687,41
247	04/09/2015	22,8	5,376	-57,903	-78,167	4.526,06	4526,06
248	05/09/2015	22,7	4,059	-59,219	-78,267	4.634,88	4634,88
249	06/09/2015	22,7	5,870	-57,409	-78,267	4.493,20	4493,20
250	07/09/2015	22,7	4,910	-58,368	-78,267	4.568,31	4568,31
251	08/09/2015	22,6	5,619	-57,659	-78,367	4.518,57	4518,57
252	09/09/2015	22,6	4,910	-58,368	-78,367	4.574,15	4574,15
253	10/09/2015	22,6	3,312	-59,967	-78,367	4.699,40	4699,40
254	11/09/2015	22,6	4,472	-58,807	-78,367	4.608,51	4608,51
255	12/09/2015	22,5	5,376	-57,903	-78,467	4.543,43	4543,43
256	13/09/2015	22,5	5,619	-57,659	-78,467	4.524,34	4524,34
257	14/09/2015	22,5	5,870	-57,409	-78,467	4.504,68	4504,68
258	15/09/2015	22,5	6,127	-57,151	-78,467	4.484,46	4484,46
259	16/09/2015	22,5	6,665	-56,614	-78,467	4.442,30	4442,30
260	17/09/2015	22,5	4,687	-58,591	-78,467	4.597,45	4597,45
261	18/09/2015	22,5	7,527	-55,751	-78,467	4.374,62	4374,62
262	19/09/2015	22,5	4,059	-59,219	-78,467	4.646,73	4646,73
263	20/09/2015	22,5	2,512	-60,766	-78,467	4.768,15	4768,15
264	21/09/2015	22,5	4,262	-59,016	-78,467	4.630,82	4630,82
265	22/09/2015	22,4	6,665	-56,614	-78,567	4.447,96	4447,96
266	23/09/2015	22,4	6,127	-57,151	-78,567	4.490,18	4490,18
267	24/09/2015	22,4	2,232	-61,047	-78,567	4.796,27	4796,27
268	25/09/2015	22,4	5,376	-57,903	-78,567	4.549,22	4549,22
269	26/09/2015	22,4	3,863	-59,415	-78,567	4.668,07	4668,07

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
270	27/09/2015	22,5	5,140	-58,139	-78,467	4.561,98	4561,98
271	28/09/2015	22,5	3,673	-59,605	-78,467	4.677,04	4677,04
272	29/09/2015	22,5	5,619	-57,659	-78,467	4.524,34	4524,34
273	30/09/2015	22,5	3,312	-59,967	-78,467	4.705,40	4705,40
274	01/10/2015	22,5	6,392	-56,886	-78,467	4.463,67	4463,67
275	02/10/2015	22,5	4,687	-58,591	-78,467	4.597,45	4597,45
276	03/10/2015	22,5	3,312	-59,967	-78,467	4.705,40	4705,40
277	04/10/2015	22,5	3,863	-59,415	-78,467	4.662,13	4662,13
278	05/10/2015	22,5	4,472	-58,807	-78,467	4.614,39	4614,39
279	06/10/2015	22,5	6,945	-56,334	-78,467	4.420,34	4420,34
280	07/10/2015	22,5	4,910	-58,368	-78,467	4.579,98	4579,98
281	08/10/2015	22,5	3,312	-59,967	-78,467	4.705,40	4705,40
282	09/10/2015	22,5	5,619	-57,659	-78,467	4.524,34	4524,34
283	10/10/2015	22,5	3,863	-59,415	-78,467	4.662,13	4662,13
284	11/10/2015	22,6	2,232	-61,047	-78,367	4.784,06	4784,06
285	12/10/2015	22,6	1,622	-61,656	-78,367	4.831,82	4831,82
286	13/10/2015	22,6	1,851	-61,428	-78,367	4.813,91	4813,91
287	14/10/2015	22,6	4,262	-59,016	-78,367	4.624,91	4624,91
288	15/10/2015	22,6	5,376	-57,903	-78,367	4.537,64	4537,64
289	16/10/2015	22,6	8,141	-55,137	-78,367	4.320,95	4320,95
290	17/10/2015	22,6	5,376	-57,903	-78,367	4.537,64	4537,64
291	18/10/2015	22,6	2,369	-60,909	-78,367	4.773,28	4773,28
292	19/10/2015	22,7	1,515	-61,763	-78,267	4.834,03	4834,03
293	20/10/2015	22,7	4,910	-58,368	-78,267	4.568,31	4568,31
294	21/10/2015	22,7	3,673	-59,605	-78,267	4.665,12	4665,12
295	22/10/2015	22,7	1,515	-61,763	-78,267	4.834,03	4834,03
296	23/10/2015	22,7	1,734	-61,545	-78,267	4.816,90	4816,90
297	24/10/2015	22,7	1,515	-61,763	-78,267	4.834,03	4834,03
298	25/10/2015	22,7	0,753	-62,526	-78,267	4.893,68	4893,68
299	26/10/2015	22,8	0,753	-62,526	-78,167	4.887,43	4887,43
300	27/10/2015	22,8	2,815	-60,464	-78,167	4.726,27	4726,27
301	28/10/2015	22,8	2,099	-61,179	-78,167	4.782,18	4782,18
302	29/10/2015	22,8	5,619	-57,659	-78,167	4.507,04	4507,04
303	30/10/2015	22,8	5,376	-57,903	-78,167	4.526,06	4526,06
304	31/10/2015	22,8	2,369	-60,909	-78,167	4.761,10	4761,10
305	01/11/2015	22,8	2,232	-61,047	-78,167	4.771,85	4771,85
306	02/11/2015	22,8	1,515	-61,763	-78,167	4.827,85	4827,85
307	03/11/2015	22,9	0,571	-62,707	-78,067	4.895,37	4895,37
308	04/11/2015	22,9	0,821	-62,458	-78,067	4.875,86	4875,86
309	05/11/2015	22,9	6,665	-56,614	-78,067	4.419,65	4419,65
310	06/11/2015	22,9	16,158	-47,120	-78,067	3.678,51	3678,51
311	07/11/2015	22,9	11,309	-51,970	-78,067	4.057,12	4057,12
312	08/11/2015	22,9	34,988	-28,290	-78,067	2.208,52	2208,52
313	09/11/2015	22,9	31,815	-31,464	-78,067	2.456,28	2456,28
314	10/11/2015	23	21,009	-42,270	-77,967	3.295,64	3295,64
315	11/11/2015	32,6	30,301	-32,977	-68,367	2.254,55	2254,55
316	12/11/2015	67,2	16,657	-46,622	-33,767	1.574,27	1574,27
317	13/11/2015	119,9	21,009	-42,270	18,933	800,30	-800,30
318	14/11/2015	190,4	27,417	-35,861	89,433	3.207,17	-3207,17
319	15/11/2015	181,5	10,177	-53,102	80,533	4.276,45	-4276,45
320	16/11/2015	100,8	14,723	-48,556	-0,167	8,10	8,10
321	17/11/2015	53,8	5,376	-57,903	-47,167	2.731,08	2731,08
322	18/11/2015	35,1	9,122	-54,157	-65,867	3.567,14	3567,14
323	19/11/2015	65,5	43,813	-19,465	-35,467	690,37	690,37
324	20/11/2015	208,1	135,935	72,656	107,133	7.783,89	7783,89
325	21/11/2015	286,7	49,748	-13,531	185,733	2.513,12	-2513,12
326	22/11/2015	245,1	22,815	-40,464	144,133	5.832,17	-5832,17
327	23/11/2015	165,5	33,377	-29,902	64,533	1.929,65	-1929,65
328	24/11/2015	105,8	21,009	-42,270	4,833	204,30	-204,30
329	25/11/2015	127,8	35,813	-27,465	26,833	736,99	-736,99
330	26/11/2015	261,8	68,087	4,808	160,833	773,33	773,33
331	27/11/2015	307,9	52,902	-10,376	206,933	2.147,14	-2147,14
332	28/11/2015	288,4	59,599	-3,679	187,433	689,59	-689,59
333	29/11/2015	297,1	49,748	-13,531	196,133	2.653,84	-2653,84
334	30/11/2015	225,9	33,377	-29,902	124,933	3.735,71	-3735,71
335	01/12/2015	169,6	31,052	-32,227	68,633	2.211,81	-2211,81
336	02/12/2015	149,4	128,123	64,844	48,433	3.140,61	3140,61
337	03/12/2015	196,5	61,949	-1,329	95,533	127,01	-127,01

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
338	04/12/2015	212,1	87,358	24,080	111,133	2.676,05	2676,05
339	05/12/2015	246,8	156,814	93,536	145,833	13.640,59	13640,59
340	06/12/2015	242	177,311	114,032	141,033	16.082,30	16082,30
341	07/12/2015	150,3	85,876	22,598	49,333	1.114,82	1114,82
342	08/12/2015	171,5	280,117	216,839	70,533	15.294,32	15294,32
343	09/12/2015	327,1	257,289	194,011	226,133	43.872,21	43872,21
344	10/12/2015	361,8	194,411	131,132	260,833	34.203,68	34203,68
345	11/12/2015	237,8	146,130	82,852	136,833	11.336,86	11336,86
346	12/12/2015	184,1	108,171	44,892	83,133	3.732,03	3732,03
347	13/12/2015	198,1	223,408	160,129	97,133	15.553,85	15553,85
348	14/12/2015	202,5	280,117	216,839	101,533	22.016,32	22016,32
349	15/12/2015	303,8	598,513	535,235	202,833	108.563,39	108563,39
350	16/12/2015	411,8	343,797	280,518	310,833	87.194,31	87194,31
351	17/12/2015	469,5	316,781	253,502	368,533	93.423,98	93423,98
352	18/12/2015	486	204,650	141,372	385,033	54.432,84	54432,84
353	19/12/2015	394,2	280,117	216,839	293,233	63.584,32	63584,32
354	20/12/2015	329,8	285,270	221,992	228,833	50.799,04	50799,04
355	21/12/2015	266,6	191,905	128,626	165,633	21.304,75	21304,75
356	22/12/2015	201,1	212,557	149,279	100,133	14.947,76	14947,76
357	23/12/2015	174,1	199,488	136,209	73,133	9.961,40	9961,40
358	24/12/2015	141,6	135,935	72,656	40,633	2.952,25	2952,25
359	25/12/2015	119	130,047	66,769	18,033	1.204,05	1204,05
360	26/12/2015	109,7	88,857	25,578	8,733	223,38	223,38
361	27/12/2015	106,9	87,358	24,080	5,933	142,87	142,87
362	28/12/2015	106,4	84,411	21,132	5,433	114,82	114,82
363	29/12/2015	106,6	122,461	59,183	5,633	333,38	333,38
364	30/12/2015	106,9	103,108	39,829	5,933	236,31	236,31
365	31/12/2015	107,1	65,586	2,308	6,133	14,15	14,15
Rata-rata		100,97	63,28	0,00	0,00	6.315,64	5.832,33
Jumlah		36.852,90	23.096,64	0,00	0,00	2.305.209,52	2.128.801,49

Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik R2 Debit Harian DAS Serayu
Tahun 2016

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
366	01/01/2016	136,6	101,455	-158,954	-91,480	14.541,08	14541,08
367	02/01/2016	146,4	59,599	-200,810	-81,680	16.402,12	16402,12
368	03/01/2016	122,7	74,610	-185,800	-105,380	19.579,52	19579,52
369	04/01/2016	117,1	70,649	-189,760	-110,980	21.059,55	21059,55
370	05/01/2016	136,7	75,962	-184,448	-91,380	16.854,79	16854,79
371	06/01/2016	142,1	84,411	-175,999	-85,980	15.132,32	15132,32
372	07/01/2016	151,8	84,411	-175,999	-76,280	13.425,13	13425,13
373	08/01/2016	214,5	154,638	-105,772	-13,580	1.436,36	1436,36
374	09/01/2016	250,6	144,052	-116,357	22,520	2.620,39	-2620,39
375	10/01/2016	236,9	209,900	-50,510	8,820	445,51	-445,51
376	11/01/2016	218,5	191,905	-68,505	-9,580	656,26	656,26
377	12/01/2016	220,6	226,176	-34,234	-7,480	256,06	256,06
378	13/01/2016	233,1	204,650	-55,759	5,020	279,92	-279,92
379	14/01/2016	354	215,237	-45,173	125,920	5.688,15	-5688,15
380	15/01/2016	386,4	223,408	-37,002	158,320	5.858,13	-5858,13
381	16/01/2016	249,8	131,991	-128,419	21,720	2.789,28	-2789,28
382	17/01/2016	161,4	93,453	-166,956	-66,680	11.132,61	11132,61
383	18/01/2016	126,8	98,203	-162,207	-101,280	16.428,25	16428,25
384	19/01/2016	201,1	223,408	-37,002	-26,980	998,30	998,30
385	20/01/2016	256	242,404	-18,006	27,920	502,72	-502,72
386	21/01/2016	246,2	264,832	4,423	18,120	80,15	80,15
387	22/01/2016	233,1	184,513	-75,896	5,020	381,02	-381,02
388	23/01/2016	178,8	139,955	-120,454	-49,280	5.935,97	5935,97
389	24/01/2016	142,3	115,171	-145,239	-85,780	12.458,55	12458,55
390	25/01/2016	131,1	81,529	-178,880	-96,980	17.347,74	17347,74
391	26/01/2016	134,1	87,358	-173,051	-93,980	16.263,33	16263,33
392	27/01/2016	138,8	101,455	-158,954	-89,280	14.191,38	14191,38
393	28/01/2016	140,9	113,394	-147,016	-87,180	12.816,80	12816,80
394	29/01/2016	154,8	116,966	-143,444	-73,280	10.511,51	10511,51
395	30/01/2016	147,1	111,635	-148,775	-80,980	12.047,74	12047,74
396	31/01/2016	157,3	95,019	-165,390	-70,780	11.706,28	11706,28
397	01/02/2016	210,5	179,690	-80,719	-17,580	1.419,02	1419,02
398	02/02/2016	255,4	209,900	-50,510	27,320	1.379,93	-1379,93
399	03/02/2016	241,7	209,900	-50,510	13,620	687,95	-687,95
400	04/02/2016	184,6	118,779	-141,630	-43,480	6.158,05	6158,05
401	05/02/2016	246,3	244,866	-15,544	18,220	283,21	-283,21
402	06/02/2016	398,9	788,055	527,646	170,820	90.132,61	90132,61
403	07/02/2016	371,8	298,277	37,867	143,720	5.442,31	5442,31
404	08/02/2016	244,6	290,451	30,042	16,520	496,30	496,30
405	09/02/2016	206,7	354,790	94,381	-21,380	2.017,84	-2017,84
406	10/02/2016	210,8	306,165	45,756	-17,280	790,65	-790,65
407	11/02/2016	209,6	267,362	6,952	-18,480	128,48	-128,48
408	12/02/2016	182,9	174,951	-85,458	-45,180	3.860,98	3860,98
409	13/02/2016	154,2	179,690	-80,719	-73,880	5.963,50	5963,50
410	14/02/2016	135,9	144,052	-116,357	-92,180	10.725,77	10725,77
411	15/02/2016	122,9	118,779	-141,630	-105,180	14.896,63	14896,63
412	16/02/2016	128,4	126,217	-134,193	-99,680	13.376,28	13376,28
413	17/02/2016	144,8	126,217	-134,193	-83,280	11.175,52	11175,52
414	18/02/2016	138,2	103,108	-157,302	-89,880	14.138,23	14138,23
415	19/02/2016	117,3	133,953	-126,456	-110,780	14.008,78	14008,78
416	20/02/2016	108,4	128,123	-132,287	-119,680	15.832,04	15832,04
417	21/02/2016	110	133,953	-126,456	-118,080	14.931,91	14931,91
418	22/02/2016	124,3	109,894	-150,516	-103,780	15.620,48	15620,48
419	23/02/2016	176,1	287,857	27,448	-51,980	1.426,73	-1426,73
420	24/02/2016	215,5	249,813	-10,597	-12,580	133,31	133,31
421	25/02/2016	201,9	360,327	99,917	-26,180	2.615,81	-2615,81
422	26/02/2016	212,8	254,789	-5,620	-15,280	85,87	85,87
423	27/02/2016	209,4	262,311	1,901	-18,680	35,51	-35,51
424	28/02/2016	242	293,053	32,643	13,920	454,40	454,40
425	29/02/2016	308,8	300,931	40,521	80,720	3.270,90	3270,90
426	01/03/2016	277,5	308,809	48,399	49,420	2.391,91	2391,91
427	02/03/2016	192,2	174,951	-85,458	-35,880	3.066,22	3066,22
428	03/03/2016	140,7	156,814	-103,595	-87,380	9.052,14	9052,14
429	04/03/2016	145,7	189,420	-70,990	-82,380	5.848,13	5848,13
430	05/03/2016	190,6	196,938	-63,471	-37,480	2.378,88	2378,88

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
431	06/03/2016	234	254,789	-5,620	5,920	33,27	-33,27
432	07/03/2016	209,5	186,956	-73,454	-18,580	1.364,75	1364,75
433	08/03/2016	213,7	264,832	4,423	-14,380	63,60	-63,60
434	09/03/2016	210,6	408,424	148,015	-17,480	2.587,27	-2587,27
435	10/03/2016	165,5	357,555	97,146	-62,580	6.079,36	-6079,36
436	11/03/2016	155,1	365,889	105,480	-72,980	7.697,88	-7697,88
437	12/03/2016	207,7	247,335	-13,074	-20,380	266,45	266,45
438	13/03/2016	233,7	385,561	125,152	5,620	703,38	703,38
439	14/03/2016	189,5	264,832	4,423	-38,580	170,64	-170,64
440	15/03/2016	148,8	274,993	14,584	-79,280	1.156,20	-1156,20
441	16/03/2016	136,8	167,997	-92,412	-91,280	8.435,36	8435,36
442	17/03/2016	164	199,488	-60,922	-64,080	3.903,86	3903,86
443	18/03/2016	221,1	422,917	162,507	-6,980	1.134,27	-1134,27
444	19/03/2016	230,2	324,814	64,405	2,120	136,55	136,55
445	20/03/2016	203	357,555	97,146	-25,080	2.436,39	-2436,39
446	21/03/2016	177	287,857	27,448	-51,080	1.402,03	-1402,03
447	22/03/2016	214,5	319,452	59,042	-13,580	801,78	-801,78
448	23/03/2016	258,4	324,814	64,405	30,320	1.952,77	1952,77
449	24/03/2016	313,8	365,889	105,480	85,720	9.041,73	9041,73
450	25/03/2016	383,6	368,680	108,271	155,520	16.838,26	16838,26
451	26/03/2016	361,9	379,908	119,499	133,820	15.991,37	15991,37
452	27/03/2016	286,6	189,420	-70,990	58,520	4.154,34	-4154,34
453	28/03/2016	242	385,561	125,152	13,920	1.742,14	1742,14
454	29/03/2016	344,1	455,337	194,928	116,020	22.615,55	22615,55
455	30/03/2016	394,3	324,814	64,405	166,220	10.705,41	10705,41
456	31/03/2016	295,7	262,311	1,901	67,620	128,55	128,55
457	01/04/2016	223,6	249,813	-10,597	-4,480	47,47	47,47
458	02/04/2016	202,8	314,117	53,707	-25,280	1.357,70	-1357,70
459	03/04/2016	303	244,866	-15,544	74,920	1.164,53	-1164,53
460	04/04/2016	370	437,563	177,153	141,920	25.141,61	25141,61
461	05/04/2016	377,6	308,809	48,399	149,520	7.236,69	7236,69
462	06/04/2016	368,6	272,442	12,033	140,520	1.690,83	1690,83
463	07/04/2016	338,3	322,130	61,720	110,220	6.802,82	6802,82
464	08/04/2016	278,5	194,411	-65,999	50,420	3.327,66	-3327,66
465	09/04/2016	209,1	194,411	-65,999	-18,980	1.252,64	1252,64
466	10/04/2016	187,9	170,295	-90,115	-40,180	3.620,79	3620,79
467	11/04/2016	182,6	308,809	48,399	-45,480	2.201,19	-2201,19
468	12/04/2016	191,3	212,557	-47,852	-36,780	1.759,99	1759,99
469	13/04/2016	239,4	324,814	64,405	11,320	729,08	729,08
470	14/04/2016	268,7	287,857	27,448	40,620	1.114,94	1114,94
471	15/04/2016	229,6	274,993	14,584	1,520	22,17	22,17
472	16/04/2016	238,3	182,091	-78,318	10,220	800,43	-800,43
473	17/04/2016	291,5	343,797	83,387	63,420	5.288,43	5288,43
474	18/04/2016	261,8	295,661	35,252	33,720	1.188,70	1188,70
475	19/04/2016	193,1	172,613	-87,797	-34,980	3.071,11	3071,11
476	20/04/2016	192,7	196,938	-63,471	-35,380	2.245,59	2245,59
477	21/04/2016	188,2	135,935	-124,475	-39,880	4.964,02	4964,02
478	22/04/2016	155,1	139,955	-120,454	-72,980	8.790,74	8790,74
479	23/04/2016	168,4	161,227	-99,183	-59,680	5.919,20	5919,20
480	24/04/2016	191,6	163,463	-96,946	-36,480	3.536,57	3536,57
481	25/04/2016	269,3	226,176	-34,234	41,220	1.411,12	-1411,12
482	26/04/2016	322,9	196,938	-63,471	94,820	6.018,33	-6018,33
483	27/04/2016	280,8	179,690	-80,719	52,720	4.255,52	-4255,52
484	28/04/2016	240,7	388,397	127,987	12,620	1.615,23	1615,23
485	29/04/2016	307,3	282,690	22,281	79,220	1.765,08	1765,08
486	30/04/2016	342	314,117	53,707	113,920	6.118,32	6118,32
487	01/05/2016	346,3	298,277	37,867	118,220	4.476,69	4476,69
488	02/05/2016	325,5	303,529	43,119	97,420	4.200,70	4200,70
489	03/05/2016	256,2	316,781	56,371	28,120	1.585,17	1585,17
490	04/05/2016	222,6	184,513	-75,896	-5,480	415,90	415,90
491	05/05/2016	189,1	109,894	-150,516	-38,980	5.867,07	5867,07
492	06/05/2016	161,4	163,463	-96,946	-66,680	6.464,34	6464,34
493	07/05/2016	263,4	282,690	22,281	35,320	786,96	786,96
494	08/05/2016	347,3	269,898	9,489	119,220	1.131,25	1131,25
495	09/05/2016	312,8	314,117	53,707	84,720	4.550,08	4550,08
496	10/05/2016	358,1	368,680	108,271	130,020	14.077,36	14077,36
497	11/05/2016	365,3	349,280	88,871	137,220	12.194,86	12194,86
498	12/05/2016	294,5	306,165	45,756	66,420	3.039,12	3039,12

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
499	13/05/2016	242,2	161,227	-99,183	14,120	1.400,48	-1400,48
500	14/05/2016	224,6	247,335	-13,074	-3,480	45,49	45,49
501	15/05/2016	340,6	285,270	24,861	112,520	2.797,32	2797,32
502	16/05/2016	358	316,781	56,371	129,920	7.323,77	7323,77
503	17/05/2016	252,6	293,053	32,643	24,520	800,42	800,42
504	18/05/2016	199,2	298,277	37,867	-28,880	1.093,60	-1093,60
505	19/05/2016	190,5	174,951	-85,458	-37,580	3.211,50	3211,50
506	20/05/2016	246,4	196,938	-63,471	18,320	1.162,80	-1162,80
507	21/05/2016	269,9	354,790	94,381	41,820	3.947,03	3947,03
508	22/05/2016	226,8	437,563	177,153	-1,280	226,72	-226,72
509	23/05/2016	249,1	509,935	249,526	21,020	5.245,09	5245,09
510	24/05/2016	247,3	264,832	4,423	19,220	85,01	85,01
511	25/05/2016	183,9	209,900	-50,510	-44,180	2.231,50	2231,50
512	26/05/2016	179,1	244,866	-15,544	-48,980	761,32	761,32
513	27/05/2016	278,4	244,866	-15,544	50,320	782,16	-782,16
514	28/05/2016	290,8	184,513	-75,896	62,720	4.760,24	-4760,24
515	29/05/2016	244,5	163,463	-96,946	16,420	1.591,88	-1591,88
516	30/05/2016	246,1	182,091	-78,318	18,020	1.411,31	-1411,31
517	31/05/2016	210,7	150,344	-110,065	-17,380	1.912,90	1912,90
518	01/06/2016	175,6	170,295	-90,115	-52,480	4.729,20	4729,20
519	02/06/2016	154,9	106,465	-153,944	-73,180	11.265,59	11265,59
520	03/06/2016	143,3	144,052	-116,357	-84,780	9.864,73	9864,73
521	04/06/2016	138,4	96,602	-163,807	-89,680	14.690,18	14690,18
522	05/06/2016	135,9	78,713	-181,696	-92,180	16.748,70	16748,70
523	06/06/2016	192,8	99,820	-160,589	-35,280	5.665,55	5665,55
524	07/06/2016	249,1	247,335	-13,074	21,020	274,82	-274,82
525	08/06/2016	342,1	302,445	42,036	114,020	4.792,94	4792,94
526	09/06/2016	359,2	357,555	97,146	131,120	12.737,76	12737,76
527	10/06/2016	261,4	332,909	72,500	33,320	2.415,71	2415,71
528	11/06/2016	252,7	343,797	83,387	24,620	2.053,01	2053,01
529	12/06/2016	231,5	220,662	-39,748	3,420	135,95	-135,95
530	13/06/2016	184,8	172,613	-87,797	-43,280	3.799,82	3799,82
531	14/06/2016	208,8	186,956	-73,454	-19,280	1.416,17	1416,17
532	15/06/2016	230,7	300,899	40,490	2,620	106,09	106,09
533	16/06/2016	199,6	141,994	-118,415	-28,480	3.372,45	3372,45
534	17/06/2016	164	163,463	-96,946	-64,080	6.212,28	6212,28
535	18/06/2016	230,1	434,621	174,212	2,020	351,95	351,95
536	19/06/2016	395,9	375,701	115,292	167,820	19.348,26	19348,26
537	20/06/2016	376,4	316,781	56,371	148,320	8.361,00	8361,00
538	21/06/2016	245,3	217,938	-42,471	17,220	731,36	-731,36
539	22/06/2016	204,1	148,227	-112,182	-23,980	2.690,10	2690,10
540	23/06/2016	181,5	346,535	86,126	-46,580	4.011,71	-4011,71
541	24/06/2016	159,5	150,344	-110,065	-68,580	7.548,23	7548,23
542	25/06/2016	142,7	128,123	-132,287	-85,380	11.294,61	11294,61
543	26/06/2016	134	186,956	-73,454	-94,080	6.910,50	6910,50
544	27/06/2016	210,7	109,894	-150,516	-17,380	2.615,93	2615,93
545	28/06/2016	325,5	513,024	252,614	97,420	24.609,72	24609,72
546	29/06/2016	309,1	172,613	-87,797	81,020	7.113,31	-7113,31
547	30/06/2016	281,6	482,400	221,991	53,520	11.880,99	11880,99
548	01/07/2016	252,1	170,295	-90,115	24,020	2.164,57	-2164,57
549	02/07/2016	196,4	189,420	-70,990	-31,680	2.248,94	2248,94
550	03/07/2016	176,7	349,280	88,871	-51,380	4.566,16	-4566,16
551	04/07/2016	156	204,650	-55,759	-72,080	4.019,11	4019,11
552	05/07/2016	146,9	135,935	-124,475	-81,180	10.104,83	10104,83
553	06/07/2016	140,8	109,202	-151,207	-87,280	13.197,32	13197,32
554	07/07/2016	132,4	87,358	-173,051	-95,680	16.557,51	16557,51
555	08/07/2016	128,8	81,529	-178,880	-99,280	17.759,16	17759,16
556	09/07/2016	126,9	84,411	-175,999	-101,180	17.807,50	17807,50
557	10/07/2016	125,7	84,411	-175,999	-102,380	18.018,70	18018,70
558	11/07/2016	181,4	170,295	-90,115	-46,680	4.206,53	4206,53
559	12/07/2016	273,7	319,452	59,042	45,620	2.693,52	2693,52
560	13/07/2016	260,7	152,481	-107,928	32,620	3.520,64	-3520,64
561	14/07/2016	187,4	88,857	-171,553	-40,680	6.978,73	6978,73
562	15/07/2016	164,8	124,330	-136,080	-63,280	8.611,10	8611,10
563	16/07/2016	221,4	212,557	-47,852	-6,680	319,64	319,64
564	17/07/2016	290,5	177,311	-83,099	62,420	5.187,05	-5187,05
565	18/07/2016	252,7	109,894	-150,516	24,620	3.705,73	-3705,73
566	19/07/2016	191	91,904	-168,505	-37,080	6.248,14	6248,14

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
567	20/07/2016	162	87,358	-173,051	-66,080	11.435,19	11435,19
568	21/07/2016	136,6	85,876	-174,533	-91,480	15.966,26	15966,26
569	22/07/2016	139	48,218	-212,192	-89,080	18.902,00	18902,00
570	23/07/2016	184,5	137,935	-122,474	-43,580	5.337,40	5337,40
571	24/07/2016	190,9	207,264	-53,145	-37,180	1.975,93	1975,93
572	25/07/2016	158,6	78,713	-181,696	-69,480	12.624,20	12624,20
573	26/07/2016	153,3	73,274	-187,136	-74,780	13.993,95	13993,95
574	27/07/2016	155,5	90,372	-170,037	-72,580	12.341,28	12341,28
575	28/07/2016	151,6	131,991	-128,419	-76,480	9.821,42	9821,42
576	29/07/2016	165,1	144,052	-116,357	-62,980	7.328,14	7328,14
577	30/07/2016	169,2	81,529	-178,880	-58,880	10.532,41	10532,41
578	31/07/2016	145,9	51,837	-208,573	-82,180	17.140,46	17140,46
579	01/08/2016	128,2	81,529	-178,880	-99,880	17.866,49	17866,49
580	02/08/2016	119,5	85,876	-174,533	-108,580	18.950,78	18950,78
581	03/08/2016	115,7	61,949	-198,460	-112,380	22.302,94	22302,94
582	04/08/2016	113,8	49,748	-210,662	-114,280	24.074,38	24074,38
583	05/08/2016	112,6	51,837	-208,573	-115,480	24.085,93	24085,93
584	06/08/2016	111,6	59,599	-200,810	-116,480	23.390,31	23390,31
585	07/08/2016	110,7	126,217	-134,193	-117,380	15.751,49	15751,49
586	08/08/2016	114,9	87,358	-173,051	-113,180	19.585,91	19585,91
587	09/08/2016	212,4	159,010	-101,399	-15,680	1.589,91	1589,91
588	10/08/2016	251,6	124,330	-136,080	23,520	3.200,63	-3200,63
589	11/08/2016	176	77,330	-183,080	-52,080	9.534,76	9534,76
590	12/08/2016	133,3	65,586	-194,823	-94,780	18.465,32	18465,32
591	13/08/2016	136,1	90,372	-170,037	-91,980	15.640,01	15640,01
592	14/08/2016	189,6	311,459	51,050	-38,480	1.964,38	-1964,38
593	15/08/2016	189,5	141,994	-118,415	-38,580	4.568,44	4568,44
594	16/08/2016	196,8	91,904	-168,505	-31,280	5.270,81	5270,81
595	17/08/2016	298,2	170,295	-90,115	70,120	6.318,86	-6318,86
596	18/08/2016	278,9	81,529	-178,880	50,820	9.090,72	-9090,72
597	19/08/2016	174,4	75,962	-184,448	-53,680	9.901,11	9901,11
598	20/08/2016	131,3	61,949	-198,460	-96,780	19.206,95	19206,95
599	21/08/2016	115,3	65,586	-194,823	-112,780	21.972,14	21972,14
600	22/08/2016	109,4	60,767	-199,643	-118,680	23.693,55	23693,55
601	23/08/2016	106,9	53,982	-206,427	-121,180	25.014,78	25014,78
602	24/08/2016	105,6	56,186	-204,224	-122,480	25.013,30	25013,30
603	25/08/2016	105,1	57,309	-203,101	-122,980	24.977,27	24977,27
604	26/08/2016	104,7	52,902	-207,507	-123,380	25.602,16	25602,16
605	27/08/2016	104,2	70,649	-189,760	-123,880	23.507,46	23507,46
606	28/08/2016	103,7	108,171	-152,239	-124,380	18.935,42	18935,42
607	29/08/2016	143,9	87,358	-173,051	-84,180	14.567,42	14567,42
608	30/08/2016	196,2	322,130	61,720	-31,880	1.967,63	-1967,63
609	31/08/2016	211,5	116,966	-143,444	-16,580	2.378,26	2378,26
610	01/09/2016	251,2	91,904	-168,505	23,120	3.895,88	-3895,88
611	02/09/2016	241	81,529	-178,880	12,920	2.311,17	-2311,17
612	03/09/2016	168	48,724	-211,685	-60,080	12.718,01	12718,01
613	04/09/2016	127,7	120,611	-139,798	-100,380	14.032,94	14032,94
614	05/09/2016	112,2	113,394	-147,016	-115,880	17.036,15	17036,15
615	06/09/2016	126,6	130,047	-130,362	-101,480	13.229,11	13229,11
616	07/09/2016	137,6	99,820	-160,589	-90,480	14.530,06	14530,06
617	08/09/2016	127,1	207,264	-53,145	-100,980	5.366,60	5366,60
618	09/09/2016	162,7	204,650	-55,759	-65,380	3.645,52	3645,52
619	10/09/2016	189,1	272,442	12,033	-38,980	469,03	-469,03
620	11/09/2016	155,1	148,227	-112,182	-72,980	8.187,01	8187,01
621	12/09/2016	122,4	90,372	-170,037	-105,680	17.969,52	17969,52
622	13/09/2016	109,3	78,713	-181,696	-118,780	21.581,82	21581,82
623	14/09/2016	117,7	84,411	-175,999	-110,380	19.426,69	19426,69
624	15/09/2016	191,1	163,463	-96,946	-36,980	3.585,04	3585,04
625	16/09/2016	232,7	497,640	237,230	4,620	1.096,06	1096,06
626	17/09/2016	195	311,459	51,050	-33,080	1.688,72	-1688,72
627	18/09/2016	165,2	182,091	-78,318	-62,880	4.924,63	4924,63
628	19/09/2016	163,7	152,481	-107,928	-64,380	6.948,40	6948,40
629	20/09/2016	201,6	174,951	-85,458	-26,480	2.262,91	2262,91
630	21/09/2016	220,9	644,395	383,985	-7,180	2.756,93	-2756,93
631	22/09/2016	206,3	295,661	35,252	-21,780	767,78	-767,78
632	23/09/2016	217,7	417,101	156,692	-10,380	1.626,43	-1626,43
633	24/09/2016	282,3	531,672	271,262	54,220	14.707,90	14707,90
634	25/09/2016	365,5	479,370	218,960	137,420	30.089,56	30089,56

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
635	26/09/2016	338,9	379,908	119,499	110,820	13.242,90	13242,90
636	27/09/2016	273,8	385,561	125,152	45,720	5.721,96	5721,96
637	28/09/2016	335,5	641,083	380,674	107,420	40.892,06	40892,06
638	29/09/2016	314,2	308,809	48,399	86,120	4.168,17	4168,17
639	30/09/2016	195,1	226,176	-34,234	-32,980	1.129,02	1129,02
640	01/10/2016	159,2	217,938	-42,471	-68,880	2.925,41	2925,41
641	02/10/2016	178,9	314,117	53,707	-49,180	2.641,30	-2641,30
642	03/10/2016	198,8	357,555	97,146	-29,280	2.844,40	-2844,40
643	04/10/2016	210,2	207,264	-53,145	-17,880	950,23	950,23
644	05/10/2016	215	234,615	-25,795	-13,080	337,39	337,39
645	06/10/2016	197,1	267,362	6,952	-30,980	215,38	-215,38
646	07/10/2016	220,1	161,227	-99,183	-7,980	791,46	791,46
647	08/10/2016	294,3	541,072	280,662	66,220	18.585,51	18585,51
648	09/10/2016	359,4	614,781	354,371	131,320	46.536,09	46536,09
649	10/10/2016	344,5	485,436	225,027	116,420	26.197,70	26197,70
650	11/10/2016	264,3	420,006	159,597	36,220	5.780,62	5780,62
651	12/10/2016	233,8	290,451	30,042	5,720	171,85	171,85
652	13/10/2016	224,2	298,277	37,867	-3,880	146,92	-146,92
653	14/10/2016	190,7	204,650	-55,759	-37,380	2.084,26	2084,26
654	15/10/2016	227,4	341,065	80,655	-0,680	54,83	-54,83
655	16/10/2016	278,7	293,053	32,643	50,620	1.652,42	1652,42
656	17/10/2016	268,1	242,404	-18,006	40,020	720,59	-720,59
657	18/10/2016	220,8	172,613	-87,797	-7,280	639,14	639,14
658	19/10/2016	183,3	167,997	-92,412	-44,780	4.138,20	4138,20
659	20/10/2016	218,2	306,165	45,756	-9,880	452,06	-452,06
660	21/10/2016	238,3	420,006	159,597	10,220	1.631,11	1631,11
661	22/10/2016	254,5	249,813	-10,597	26,420	279,97	-279,97
662	23/10/2016	255,1	137,935	-122,474	27,020	3.309,28	-3309,28
663	24/10/2016	212,5	144,052	-116,357	-15,580	1.812,82	1812,82
664	25/10/2016	230,1	257,289	-3,120	2,020	6,30	-6,30
665	26/10/2016	283,3	242,404	-18,006	55,220	994,27	-994,27
666	27/10/2016	335,6	341,065	80,655	107,520	8.672,07	8672,07
667	28/10/2016	321,9	405,545	145,135	93,820	13.616,61	13616,61
668	29/10/2016	250,7	322,130	61,720	22,620	1.396,13	1396,13
669	30/10/2016	205,1	391,239	130,830	-22,980	3.006,44	-3006,44
670	31/10/2016	178	269,898	9,489	-50,080	475,20	-475,20
671	01/11/2016	197,2	314,117	53,707	-30,880	1.658,46	-1658,46
672	02/11/2016	216,8	374,281	113,872	-11,280	1.284,45	-1284,45
673	03/11/2016	226,9	470,313	209,904	-1,180	247,64	-247,64
674	04/11/2016	266,4	388,397	127,987	38,320	4.904,51	4904,51
675	05/11/2016	282,8	420,006	159,597	54,720	8.733,16	8733,16
676	06/11/2016	236,6	217,938	-42,471	8,520	361,86	-361,86
677	07/11/2016	229,9	249,813	-10,597	1,820	19,29	-19,29
678	08/11/2016	301,9	237,503	-22,907	73,820	1.690,97	-1690,97
679	09/11/2016	351,2	449,388	188,979	123,120	23.267,11	23267,11
680	10/11/2016	321,3	711,703	451,294	93,220	42.069,71	42069,71
681	11/11/2016	270,3	522,322	261,913	42,220	11.058,01	11058,01
682	12/11/2016	301	560,022	299,612	72,920	21.847,80	21847,80
683	13/11/2016	338,8	992,733	732,324	110,720	81.083,04	81083,04
684	14/11/2016	391,6	684,535	424,126	163,520	69.353,10	69353,10
685	15/11/2016	472	701,477	441,068	243,920	107.585,37	107585,37
686	16/11/2016	414	458,320	197,911	185,920	36.795,66	36795,66
687	17/11/2016	296,2	332,909	72,500	68,120	4.938,70	4938,70
688	18/11/2016	247,8	434,621	174,212	19,720	3.435,50	3435,50
689	19/11/2016	237,7	405,545	145,135	9,620	1.396,23	1396,23
690	20/11/2016	219,9	394,088	133,678	-8,180	1.093,46	-1093,46
691	21/11/2016	273,4	414,203	153,793	45,320	6.969,95	6969,95
692	22/11/2016	357,5	352,032	91,622	129,420	11.857,80	11857,80
693	23/11/2016	343,1	425,834	165,424	115,020	19.027,15	19027,15
694	24/11/2016	401,2	684,535	424,126	173,120	73.424,71	73424,71
695	25/11/2016	478,8	674,431	414,021	250,720	103.803,46	103803,46
696	26/11/2016	611,7	981,407	720,998	383,620	276.589,42	276589,42
697	27/11/2016	600,6	627,890	367,480	372,520	136.893,86	136893,86
698	28/11/2016	393,5	579,170	318,760	165,420	52.729,42	52729,42
699	29/11/2016	363,9	654,360	393,951	135,820	53.506,46	53506,46
700	30/11/2016	404	763,504	503,095	175,920	88.504,57	88504,57
701	01/12/2016	366,8	405,545	145,135	138,720	20.133,18	20133,18
702	02/12/2016	318,5	569,571	309,162	90,420	27.954,48	27954,48

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
703	03/12/2016	336,8	491,527	231,117	108,720	25.127,11	25127,11
704	04/12/2016	409,2	647,711	387,302	181,120	70.148,19	70148,19
705	05/12/2016	391,6	488,479	228,069	163,520	37.293,93	37293,93
706	06/12/2016	325,8	388,397	127,987	97,720	12.506,96	12506,96
707	07/12/2016	330	605,004	344,595	101,920	35.121,18	35121,18
708	08/12/2016	345,5	519,217	258,808	117,420	30.389,24	30389,24
709	09/12/2016	333,4	446,423	186,013	105,320	19.590,97	19590,97
710	10/12/2016	280,6	306,165	45,756	52,520	2.403,11	2403,11
711	11/12/2016	249,8	293,053	32,643	21,720	709,02	709,02
712	12/12/2016	269,7	262,311	1,901	41,620	79,13	79,13
713	13/12/2016	285,5	531,672	271,262	57,420	15.575,94	15575,94
714	14/12/2016	277,9	371,477	111,068	49,820	5.533,43	5533,43
715	15/12/2016	285,4	585,596	325,187	57,320	18.639,77	18639,77
716	16/12/2016	292,9	440,510	180,101	64,820	11.674,16	11674,16
717	17/12/2016	270	479,370	218,960	41,920	9.178,86	9178,86
718	18/12/2016	255,4	402,671	142,262	27,320	3.886,62	3886,62
719	19/12/2016	254,5	371,477	111,068	26,420	2.934,44	2934,44
720	20/12/2016	269,4	414,203	153,793	41,320	6.354,78	6354,78
721	21/12/2016	252,4	237,503	-22,907	24,320	557,09	-557,09
722	22/12/2016	211	202,058	-58,351	-17,080	996,63	996,63
723	23/12/2016	193,6	170,295	-90,115	-34,480	3.107,13	3107,13
724	24/12/2016	186,6	146,130	-114,279	-41,480	4.740,28	4740,28
725	25/12/2016	183,3	128,123	-132,287	-44,780	5.923,77	5923,77
726	26/12/2016	181,3	159,010	-101,399	-46,780	4.743,42	4743,42
727	27/12/2016	179,7	637,777	377,368	-48,380	18.256,96	-18256,96
728	28/12/2016	178,3	293,053	32,643	-49,780	1.624,98	-1624,98
729	29/12/2016	202	209,900	-50,510	-26,080	1.317,28	1317,28
730	30/12/2016	214,6	929,083	668,674	-13,480	9.013,58	-9013,58
731	31/12/2016	195,1	556,850	296,440	-32,980	9.776,53	-9776,53
Rata-rata		228,08	260,41	0,00	0,00	10.834,93	9.650,14
Jumlah		83.477,20	95.309,85	0,00	0,00	3.965.583,45	3.531.952,32

Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik R2 Debit Harian DAS Serayu
Tahun 2017

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
732	01/01/2017	214,6	541,072	304,112	3,157	960,16	960,16
733	02/01/2017	279,4	402,671	165,712	67,957	11.261,31	11261,31
734	03/01/2017	311,2	330,204	93,245	99,757	9.301,85	9301,85
735	04/01/2017	278	494,580	257,621	66,557	17.146,55	17146,55
736	05/01/2017	253	365,889	128,930	41,557	5.357,96	5357,96
737	06/01/2017	235,6	228,966	-7,993	24,157	193,09	-193,09
738	07/01/2017	242,3	226,176	-10,784	30,857	332,75	-332,75
739	08/01/2017	332	365,889	128,930	120,557	15.543,41	15543,41
740	09/01/2017	325	209,900	-27,060	113,557	3.072,81	-3072,81
741	10/01/2017	232,1	152,481	-84,478	20,657	1.745,09	-1745,09
742	11/01/2017	208,6	182,091	-54,868	-2,843	155,98	155,98
743	12/01/2017	243,4	204,650	-32,309	31,957	1.032,51	-1032,51
744	13/01/2017	254,1	300,899	63,940	42,657	2.727,51	2727,51
745	14/01/2017	277,6	287,857	50,898	66,157	3.367,26	3367,26
746	15/01/2017	284,4	437,563	200,603	72,957	14.635,46	14635,46
747	16/01/2017	283,7	425,834	188,874	72,257	13.647,55	13647,55
748	17/01/2017	337,1	569,571	332,612	125,657	41.795,10	41795,10
749	18/01/2017	397	582,380	345,421	185,557	64.095,37	64095,37
750	19/01/2017	476,4	522,322	285,363	264,957	75.608,96	75608,96
751	20/01/2017	528,2	753,055	516,096	316,757	163.477,19	163477,19
752	21/01/2017	438,2	405,545	168,585	226,757	38.227,94	38227,94
753	22/01/2017	309,3	338,339	101,380	97,857	9.920,79	9920,79
754	23/01/2017	307,3	417,101	180,142	95,857	17.267,92	17267,92
755	24/01/2017	293,2	242,404	5,445	81,757	445,13	445,13
756	25/01/2017	233,2	249,813	12,853	21,757	279,65	279,65
757	26/01/2017	212,1	352,032	115,073	0,657	75,63	75,63
758	27/01/2017	244,4	254,789	17,830	32,957	587,63	587,63
759	28/01/2017	321	396,942	159,983	109,557	17.527,31	17527,31
760	29/01/2017	370,5	408,424	171,465	159,057	27.272,78	27272,78
761	30/01/2017	332,8	467,306	230,347	121,357	27.954,26	27954,26
762	31/01/2017	266,7	363,104	126,145	55,257	6.970,44	6970,44
763	01/02/2017	283,2	537,933	300,973	71,757	21.597,02	21597,02
764	02/02/2017	398,6	687,913	450,954	187,157	84.399,31	84399,31
765	03/02/2017	436,2	461,310	224,350	224,757	50.424,38	50424,38
766	04/02/2017	354,8	449,388	212,429	143,357	30.453,22	30453,22
767	05/02/2017	274,6	420,006	183,047	63,157	11.560,73	11560,73
768	06/02/2017	232,9	335,621	98,662	21,457	2.117,01	2117,01
769	07/02/2017	222,4	226,176	-10,784	10,957	118,16	-118,16
770	08/02/2017	225,2	212,557	-24,402	13,757	335,70	-335,70
771	09/02/2017	220	332,909	95,950	8,557	821,07	821,07
772	10/02/2017	211	249,813	12,853	-0,443	5,69	-5,69
773	11/02/2017	201,3	194,411	-42,548	-10,143	431,56	431,56
774	12/02/2017	199,4	172,613	-64,347	-12,043	774,91	774,91
775	13/02/2017	266,6	257,289	20,330	55,157	1.121,33	1121,33
776	14/02/2017	417,8	973,879	736,920	206,357	152.068,75	152068,75
777	15/02/2017	441	795,114	558,154	229,557	128.128,35	128128,35
778	16/02/2017	357,3	654,360	417,401	145,857	60.880,93	60880,93
779	17/02/2017	296,6	608,258	371,298	85,157	31.618,75	31618,75
780	18/02/2017	260,8	449,388	212,429	49,357	10.484,91	10484,91
781	19/02/2017	266	335,621	98,662	54,557	5.382,71	5382,71
782	20/02/2017	298,2	346,535	109,576	86,757	9.506,49	9506,49
783	21/02/2017	341,5	601,756	364,797	130,057	47.444,48	47444,48
784	22/02/2017	323,6	371,477	134,518	112,157	15.087,18	15087,18
785	23/02/2017	267	396,942	159,983	55,557	8.888,22	8888,22
786	24/02/2017	246,1	311,459	74,500	34,657	2.581,96	2581,96
787	25/02/2017	266	382,731	145,772	54,557	7.952,93	7952,93
788	26/02/2017	259,3	411,311	174,351	47,857	8.343,97	8343,97
789	27/02/2017	235,8	428,757	191,798	24,357	4.671,66	4671,66
790	28/02/2017	306,4	647,711	410,752	94,957	39.003,88	39003,88
791	01/03/2017	412,7	569,571	332,612	201,257	66.940,56	66940,56
792	02/03/2017	377,1	624,605	387,645	165,657	64.216,25	64216,25
793	03/03/2017	273,5	550,522	313,562	62,057	19.458,83	19458,83
794	04/03/2017	267,4	467,306	230,347	55,957	12.889,58	12889,58
795	05/03/2017	267,8	377,092	140,132	56,357	7.897,47	7897,47
796	06/03/2017	256,1	417,101	180,142	44,657	8.044,65	8044,65

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
797	07/03/2017	289,9	449,388	212,429	78,457	16.666,59	16666,59
798	08/03/2017	268,9	385,561	148,602	57,457	8.538,24	8538,24
799	09/03/2017	212,1	252,297	15,338	0,657	10,08	10,08
800	10/03/2017	206,6	204,650	-32,309	-4,843	156,46	156,46
801	11/03/2017	239,9	122,461	-114,498	28,457	3.258,31	-3258,31
802	12/03/2017	256,6	177,311	-59,649	45,157	2.693,58	-2693,58
803	13/03/2017	246,4	128,123	-108,837	34,957	3.804,63	-3804,63
804	14/03/2017	241,7	161,227	-75,733	30,257	2.291,46	-2291,46
805	15/03/2017	239,3	290,451	53,492	27,857	1.490,14	1490,14
806	16/03/2017	279,2	237,503	0,543	67,757	36,82	36,82
807	17/03/2017	279,7	196,938	-40,021	68,257	2.731,71	-2731,71
808	18/03/2017	299,4	346,535	109,576	87,957	9.637,98	9637,98
809	19/03/2017	463,5	766,997	530,038	252,057	133.599,87	133599,87
810	20/03/2017	502,9	388,397	151,438	291,457	44.137,57	44137,57
811	21/03/2017	392,9	458,320	221,361	181,457	40.167,58	40167,58
812	22/03/2017	316,4	285,270	48,311	104,957	5.070,56	5070,56
813	23/03/2017	253,4	150,344	-86,615	41,957	3.634,12	-3634,12
814	24/03/2017	229	122,461	-114,498	17,557	2.010,28	-2010,28
815	25/03/2017	224,2	234,615	-2,345	12,757	29,91	-29,91
816	26/03/2017	240,9	242,404	5,445	29,457	160,38	160,38
817	27/03/2017	243,9	212,557	-24,402	32,457	792,02	-792,02
818	28/03/2017	211	194,411	-42,548	-0,443	18,84	18,84
819	29/03/2017	197,3	115,171	-121,789	-14,143	1.722,43	1722,43
820	30/03/2017	192,4	96,602	-140,357	-19,043	2.672,78	2672,78
821	31/03/2017	189,9	122,461	-114,498	-21,543	2.466,61	2466,61
822	01/04/2017	248,3	128,123	-108,837	36,857	4.011,42	-4011,42
823	02/04/2017	275,8	287,857	50,898	64,357	3.275,65	3275,65
824	03/04/2017	290,3	422,917	185,958	78,857	14.664,10	14664,10
825	04/04/2017	325,7	422,917	185,958	114,257	21.247,00	21247,00
826	05/04/2017	291,3	396,942	159,983	79,857	12.775,81	12775,81
827	06/04/2017	277,9	528,550	291,590	66,457	19.378,29	19378,29
828	07/04/2017	323,4	509,935	272,976	111,957	30.561,65	30561,65
829	08/04/2017	302,9	272,442	35,483	91,457	3.245,15	3245,15
830	09/04/2017	230,9	254,789	17,830	19,457	346,92	346,92
831	10/04/2017	245,4	290,451	53,492	33,957	1.816,45	1816,45
832	11/04/2017	257,6	316,781	79,821	46,157	3.684,34	3684,34
833	12/04/2017	250,4	509,935	272,976	38,957	10.634,40	10634,40
834	13/04/2017	251,5	220,662	-16,297	40,057	652,83	-652,83
835	14/04/2017	220,2	184,513	-52,446	8,757	459,29	-459,29
836	15/04/2017	193,7	133,953	-103,006	-17,743	1.827,61	1827,61
837	16/04/2017	179,6	131,991	-104,968	-31,843	3.342,48	3342,48
838	17/04/2017	172,3	104,778	-132,182	-39,143	5.173,95	5173,95
839	18/04/2017	186,1	247,335	10,376	-25,343	262,96	-262,96
840	19/04/2017	281	300,899	63,940	69,557	4.447,49	4447,49
841	20/04/2017	329	226,176	-10,784	117,557	1.267,68	-1267,68
842	21/04/2017	318,4	360,327	123,367	106,957	13.195,02	13195,02
843	22/04/2017	313,5	212,557	-24,402	102,057	2.490,40	-2490,40
844	23/04/2017	296,9	199,488	-37,472	85,457	3.202,24	-3202,24
845	24/04/2017	264,9	285,270	48,311	53,457	2.582,56	2582,56
846	25/04/2017	213,6	259,796	22,837	2,157	49,26	49,26
847	26/04/2017	227,9	234,615	-2,345	16,457	38,59	-38,59
848	27/04/2017	332	177,311	-59,649	120,557	7.191,10	-7191,10
849	28/04/2017	372,9	308,809	71,849	161,457	11.600,62	11600,62
850	29/04/2017	316,8	360,327	123,367	105,357	12.997,63	12997,63
851	30/04/2017	265	231,779	-5,180	53,557	277,43	-277,43
852	01/05/2017	223,7	349,280	112,321	12,257	1.376,75	1376,75
853	02/05/2017	191,4	202,058	-34,901	-20,043	699,52	699,52
854	03/05/2017	183,7	163,463	-73,496	-27,743	2.038,98	2038,98
855	04/05/2017	205,1	207,264	-29,695	-6,343	188,35	188,35
856	05/05/2017	216	338,339	101,380	4,557	462,02	462,02
857	06/05/2017	200,4	234,615	-2,345	-11,043	25,89	25,89
858	07/05/2017	184,4	228,966	-7,993	-27,043	216,15	216,15
859	08/05/2017	186,3	231,779	-5,180	-25,143	130,24	130,24
860	09/05/2017	197,8	226,176	-10,784	-13,643	147,12	147,12
861	10/05/2017	191,9	146,130	-90,829	-19,543	1.775,05	1775,05
862	11/05/2017	176,1	109,894	-127,066	-35,343	4.490,85	4490,85
863	12/05/2017	166,9	131,991	-104,968	-44,543	4.675,58	4675,58
864	13/05/2017	162,9	106,465	-130,494	-48,543	6.334,53	6334,53

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
865	14/05/2017	160,9	75,962	-160,998	-50,543	8.137,26	8137,26
866	15/05/2017	159,6	84,411	-152,548	-51,843	7.908,53	7908,53
867	16/05/2017	158,4	74,610	-162,349	-53,043	8.611,46	8611,46
868	17/05/2017	157,4	68,087	-168,873	-54,043	9.126,34	9126,34
869	18/05/2017	156,4	65,586	-171,373	-55,043	9.432,86	9432,86
870	19/05/2017	155,3	58,447	-178,513	-56,143	10.022,19	10022,19
871	20/05/2017	154,2	51,837	-185,123	-57,243	10.596,92	10596,92
872	21/05/2017	153,1	59,599	-177,360	-58,343	10.347,67	10347,67
873	22/05/2017	152	55,077	-181,883	-59,443	10.811,60	10811,60
874	23/05/2017	150,9	56,186	-180,774	-60,543	10.944,54	10944,54
875	24/05/2017	149,8	66,829	-170,131	-61,643	10.487,32	10487,32
876	25/05/2017	148,7	61,949	-175,010	-62,743	10.980,63	10980,63
877	26/05/2017	147,5	61,949	-175,010	-63,943	11.190,64	11190,64
878	27/05/2017	146,4	51,837	-185,123	-65,043	12.040,88	12040,88
879	28/05/2017	179,5	124,330	-112,630	-31,943	3.597,70	3597,70
880	29/05/2017	267,2	541,072	304,112	55,757	16.956,47	16956,47
881	30/05/2017	278,1	161,227	-75,733	66,657	5.048,12	-5048,12
882	31/05/2017	229	300,899	63,940	17,557	1.122,61	1122,61
883	01/06/2017	226,7	228,966	-7,993	15,257	121,95	-121,95
884	02/06/2017	237,2	330,204	93,245	25,757	2.401,73	2401,73
885	03/06/2017	209,2	196,938	-40,021	-2,243	89,76	89,76
886	04/06/2017	177,6	113,394	-123,566	-33,843	4.181,80	4181,80
887	05/06/2017	163,8	85,876	-151,083	-47,643	7.198,01	7198,01
888	06/06/2017	152,2	109,894	-127,066	-59,243	7.527,71	7527,71
889	07/06/2017	192	106,465	-130,494	-19,443	2.537,16	2537,16
890	08/06/2017	210,2	111,635	-125,325	-1,243	155,75	155,75
891	09/06/2017	181,9	126,217	-110,742	-29,543	3.271,63	3271,63
892	10/06/2017	162	108,171	-128,789	-49,443	6.367,66	6367,66
893	11/06/2017	147,8	101,455	-135,504	-63,643	8.623,84	8623,84
894	12/06/2017	141,9	106,465	-130,494	-69,543	9.074,91	9074,91
895	13/06/2017	172,3	118,779	-118,180	-39,143	4.625,89	4625,89
896	14/06/2017	184,8	90,372	-146,587	-26,643	3.905,49	3905,49
897	15/06/2017	176,4	93,453	-143,506	-35,043	5.028,85	5028,85
898	16/06/2017	174,5	139,955	-97,004	-36,943	3.583,61	3583,61
899	17/06/2017	157,1	118,779	-118,180	-54,343	6.422,23	6422,23
900	18/06/2017	144,2	90,372	-146,587	-67,243	9.856,93	9856,93
901	19/06/2017	138,9	77,330	-159,630	-72,543	11.579,98	11579,98
902	20/06/2017	180,9	133,953	-103,006	-30,543	3.146,09	3146,09
903	21/06/2017	197,3	93,453	-143,506	-14,143	2.029,57	2029,57
904	22/06/2017	166,5	77,330	-159,630	-44,943	7.174,20	7174,20
905	23/06/2017	152,4	108,171	-128,789	-59,043	7.604,04	7604,04
906	24/06/2017	147,7	139,955	-97,004	-63,743	6.183,32	6183,32
907	25/06/2017	148,5	130,047	-106,912	-62,943	6.729,33	6729,33
908	26/06/2017	208	131,991	-104,968	-3,443	361,38	361,38
909	27/06/2017	289,3	174,951	-62,008	77,857	4.827,78	-4827,78
910	28/06/2017	259,5	257,289	20,330	48,057	976,99	976,99
911	29/06/2017	184,5	161,227	-75,733	-26,943	2.040,44	2040,44
912	30/06/2017	152,4	116,966	-119,993	-59,043	7.084,74	7084,74
913	01/07/2017	140,4	82,962	-153,997	-71,043	10.940,39	10940,39
914	02/07/2017	135,9	88,857	-148,103	-75,543	11.188,08	11188,08
915	03/07/2017	133,9	85,876	-151,083	-77,543	11.715,40	11715,40
916	04/07/2017	133	59,599	-177,360	-78,443	13.912,60	13912,60
917	05/07/2017	132,6	59,599	-177,360	-78,843	13.983,55	13983,55
918	06/07/2017	132,2	52,902	-184,057	-79,243	14.585,17	14585,17
919	07/07/2017	131,9	48,724	-188,235	-79,543	14.972,74	14972,74
920	08/07/2017	131,5	51,837	-185,123	-79,943	14.799,21	14799,21
921	09/07/2017	131	64,359	-172,601	-80,443	13.884,48	13884,48
922	10/07/2017	130,6	65,586	-171,373	-80,843	13.854,29	13854,29
923	11/07/2017	130,1	61,949	-175,010	-81,343	14.235,82	14235,82
924	12/07/2017	129,6	87,358	-149,601	-81,843	12.243,77	12243,77
925	13/07/2017	129,1	64,359	-172,601	-82,343	14.212,42	14212,42
926	14/07/2017	128,6	48,724	-188,235	-82,843	15.593,92	15593,92
927	15/07/2017	128,1	60,767	-176,193	-83,343	14.684,37	14684,37
928	16/07/2017	127,6	53,982	-182,977	-83,843	15.341,28	15341,28
929	17/07/2017	127	57,309	-179,650	-84,443	15.170,18	15170,18
930	18/07/2017	126,5	64,359	-172,601	-84,943	14.661,18	14661,18
931	19/07/2017	126	113,394	-123,566	-85,443	10.557,79	10557,79
932	20/07/2017	125,4	84,411	-152,548	-86,043	13.125,69	13125,69

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
933	21/07/2017	124,9	70,649	-166,310	-86,543	14.392,94	14392,94
934	22/07/2017	124,3	59,599	-177,360	-87,143	15.455,63	15455,63
935	23/07/2017	123,8	63,146	-173,813	-87,643	15.233,45	15233,45
936	24/07/2017	123,3	64,359	-172,601	-88,143	15.213,50	15213,50
937	25/07/2017	122,7	60,767	-176,193	-88,743	15.635,81	15635,81
938	26/07/2017	122,2	64,359	-172,601	-89,243	15.403,36	15403,36
939	27/07/2017	121,7	63,146	-173,813	-89,743	15.598,46	15598,46
940	28/07/2017	121,1	74,610	-162,349	-90,343	14.667,09	14667,09
941	29/07/2017	120,6	85,876	-151,083	-90,843	13.724,81	13724,81
942	30/07/2017	120,1	84,411	-152,548	-91,343	13.934,20	13934,20
943	31/07/2017	119,6	63,146	-173,813	-91,843	15.963,47	15963,47
944	01/08/2017	119,1	77,330	-159,630	-92,343	14.740,65	14740,65
945	02/08/2017	118,7	68,087	-168,873	-92,743	15.661,70	15661,70
946	03/08/2017	118,2	73,274	-163,685	-93,243	15.262,48	15262,48
947	04/08/2017	117,7	66,829	-170,131	-93,743	15.948,51	15948,51
948	05/08/2017	117,3	57,309	-179,650	-94,143	16.912,79	16912,79
949	06/08/2017	116,8	73,274	-163,685	-94,643	15.491,64	15491,64
950	07/08/2017	116,4	59,599	-177,360	-95,043	16.856,78	16856,78
951	08/08/2017	115,9	55,077	-181,883	-95,543	17.377,56	17377,56
952	09/08/2017	115,5	59,599	-177,360	-95,943	17.016,40	17016,40
953	10/08/2017	115,1	51,837	-185,123	-96,343	17.835,22	17835,22
954	11/08/2017	114,7	66,829	-170,131	-96,743	16.458,90	16458,90
955	12/08/2017	114,3	66,829	-170,131	-97,143	16.526,95	16526,95
956	13/08/2017	113,9	55,077	-181,883	-97,543	17.741,32	17741,32
957	14/08/2017	113,5	52,902	-184,057	-97,943	18.027,03	18027,03
958	15/08/2017	113,2	64,359	-172,601	-98,243	16.956,77	16956,77
959	16/08/2017	112,8	59,599	-177,360	-98,643	17.495,27	17495,27
960	17/08/2017	112,4	56,186	-180,774	-99,043	17.904,33	17904,33
961	18/08/2017	112,1	50,785	-186,174	-99,343	18.495,05	18495,05
962	19/08/2017	111,8	65,586	-171,373	-99,643	17.076,10	17076,10
963	20/08/2017	111,4	60,767	-176,193	-100,043	17.626,79	17626,79
964	21/08/2017	111,1	49,748	-187,212	-100,343	18.785,33	18785,33
965	22/08/2017	110,8	59,599	-177,360	-100,643	17.849,99	17849,99
966	23/08/2017	110,5	61,949	-175,010	-100,943	17.666,02	17666,02
967	24/08/2017	110,2	51,837	-185,123	-101,243	18.742,32	18742,32
968	25/08/2017	109,9	59,599	-177,360	-101,543	18.009,62	18009,62
969	26/08/2017	109,6	66,829	-170,131	-101,843	17.326,57	17326,57
970	27/08/2017	109,4	59,599	-177,360	-102,043	18.098,30	18098,30
971	28/08/2017	109,1	69,360	-167,599	-102,343	17.152,55	17152,55
972	29/08/2017	108,8	50,785	-186,174	-102,643	19.109,43	19109,43
973	30/08/2017	108,6	66,829	-170,131	-102,843	17.496,70	17496,70
974	31/08/2017	108,3	60,767	-176,193	-103,143	18.172,99	18172,99
975	01/09/2017	108,1	55,077	-181,883	-103,343	18.796,24	18796,24
976	02/09/2017	107,8	40,127	-196,832	-103,643	20.400,24	20400,24
977	03/09/2017	107,6	65,586	-171,373	-103,843	17.795,87	17795,87
978	04/09/2017	107,4	68,087	-168,873	-104,043	17.569,96	17569,96
979	05/09/2017	107,2	68,087	-168,873	-104,243	17.603,74	17603,74
980	06/09/2017	107	66,829	-170,131	-104,443	17.768,90	17768,90
981	07/09/2017	106,8	64,359	-172,601	-104,643	18.061,41	18061,41
982	08/09/2017	106,5	61,949	-175,010	-104,943	18.366,06	18366,06
983	09/09/2017	106,3	64,359	-172,601	-105,143	18.147,71	18147,71
984	10/09/2017	106,2	75,962	-160,998	-105,243	16.943,83	16943,83
985	11/09/2017	106	59,599	-177,360	-105,443	18.701,32	18701,32
986	12/09/2017	105,8	61,949	-175,010	-105,643	18.488,57	18488,57
987	13/09/2017	105,6	48,724	-188,235	-105,843	19.923,33	19923,33
988	14/09/2017	105,4	63,146	-173,813	-106,043	18.431,61	18431,61
989	15/09/2017	105,2	71,954	-165,006	-106,243	17.530,65	17530,65
990	16/09/2017	105,1	65,586	-171,373	-106,343	18.224,30	18224,30
991	17/09/2017	104,9	51,837	-185,123	-106,543	19.723,47	19723,47
992	18/09/2017	104,8	52,902	-184,057	-106,643	19.628,33	19628,33
993	19/09/2017	104,6	69,360	-167,599	-106,843	17.906,75	17906,75
994	20/09/2017	104,4	65,586	-171,373	-107,043	18.344,27	18344,27
995	21/09/2017	104,3	56,186	-180,774	-107,143	19.368,60	19368,60
996	22/09/2017	104,1	60,767	-176,193	-107,343	18.912,99	18912,99
997	23/09/2017	104	60,767	-176,193	-107,443	18.930,61	18930,61
998	24/09/2017	103,8	63,146	-173,813	-107,643	18.709,71	18709,71
999	25/09/2017	103,7	99,820	-137,139	-107,743	14.775,72	14775,72
1000	26/09/2017	103,6	82,962	-153,997	-107,843	16.607,50	16607,50

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1001	27/09/2017	103,4	109,894	-127,066	-108,043	13.728,51	13728,51
1002	28/09/2017	103,3	116,966	-119,993	-108,143	12.976,42	12976,42
1003	29/09/2017	153,7	122,461	-114,498	-57,743	6.611,44	6611,44
1004	30/09/2017	186,8	51,837	-185,123	-24,643	4.561,93	4561,93
1005	01/10/2017	173,6	163,463	-73,496	-37,843	2.781,29	2781,29
1006	02/10/2017	161,8	87,358	-149,601	-49,643	7.426,61	7426,61
1007	03/10/2017	160,2	85,876	-151,083	-51,243	7.741,91	7741,91
1008	04/10/2017	181,4	104,778	-132,182	-30,043	3.971,10	3971,10
1009	05/10/2017	190,8	231,779	-5,180	-20,643	106,93	106,93
1010	06/10/2017	161,9	111,635	-125,325	-49,543	6.208,92	6208,92
1011	07/10/2017	156,9	163,463	-73,496	-54,543	4.008,67	4008,67
1012	08/10/2017	168,2	277,552	40,592	-43,243	1.755,32	-1755,32
1013	09/10/2017	174,2	365,889	128,930	-37,243	4.801,69	-4801,69
1014	10/10/2017	164,2	368,680	131,721	-47,243	6.222,84	-6222,84
1015	11/10/2017	143,2	252,297	15,338	-68,243	1.046,70	-1046,70
1016	12/10/2017	137	267,362	30,402	-74,443	2.263,23	-2263,23
1017	13/10/2017	136,2	252,297	15,338	-75,243	1.154,06	-1154,06
1018	14/10/2017	139,6	122,461	-114,498	-71,843	8.225,87	8225,87
1019	15/10/2017	140,4	137,935	-99,024	-71,043	7.034,94	7034,94
1020	16/10/2017	167,4	363,104	126,145	-44,043	5.555,78	-5555,78
1021	17/10/2017	277,7	739,192	502,233	66,257	33.276,57	33276,57
1022	18/10/2017	295,3	349,280	112,321	83,857	9.418,92	9418,92
1023	19/10/2017	248	262,311	25,351	36,557	926,77	926,77
1024	20/10/2017	213,5	154,638	-82,322	2,057	169,36	-169,36
1025	21/10/2017	154,2	126,217	-110,742	-57,243	6.339,20	6339,20
1026	22/10/2017	128,2	98,203	-138,757	-83,243	11.550,48	11550,48
1027	23/10/2017	118,9	101,455	-135,504	-92,543	12.539,91	12539,91
1028	24/10/2017	115,6	141,994	-94,965	-95,843	9.101,74	9101,74
1029	25/10/2017	130,4	152,481	-84,478	-81,043	6.846,34	6846,34
1030	26/10/2017	159,5	217,938	-19,021	-51,943	988,01	988,01
1031	27/10/2017	219	402,671	165,712	7,557	1.252,33	1252,33
1032	28/10/2017	363	634,476	397,517	151,557	60.246,54	60246,54
1033	29/10/2017	405,6	420,006	183,047	194,157	35.539,85	35539,85
1034	30/10/2017	287,5	563,199	326,240	76,057	24.812,93	24812,93
1035	31/10/2017	191,7	239,949	2,990	-19,743	59,03	-59,03
1036	01/11/2017	151	150,344	-86,615	-60,443	5.235,24	5235,24
1037	02/11/2017	134	130,047	-106,912	-77,443	8.279,55	8279,55
1038	03/11/2017	127,6	113,394	-123,566	-83,843	10.360,08	10360,08
1039	04/11/2017	158,6	150,344	-86,615	-52,843	4.576,97	4576,97
1040	05/11/2017	264,5	503,776	266,817	53,057	14.156,57	14156,57
1041	06/11/2017	334,8	282,690	45,731	123,357	5.641,22	5641,22
1042	07/11/2017	336,6	343,797	106,837	125,157	13.371,45	13371,45
1043	08/11/2017	290,6	285,270	48,311	79,157	3.824,15	3824,15
1044	09/11/2017	247,5	371,477	134,518	36,057	4.850,35	4850,35
1045	10/11/2017	243,9	440,510	203,551	32,457	6.606,70	6606,70
1046	11/11/2017	226,5	338,339	101,380	15,057	1.526,51	1526,51
1047	12/11/2017	206,9	377,092	140,132	-4,543	636,58	-636,58
1048	13/11/2017	278	455,337	218,378	66,557	14.534,62	14534,62
1049	14/11/2017	307,4	341,065	104,105	95,957	9.989,66	9989,66
1050	15/11/2017	239,4	497,640	260,681	27,957	7.287,91	7287,91
1051	16/11/2017	233,9	252,297	15,338	22,457	344,45	344,45
1052	17/11/2017	264,4	431,686	194,727	52,957	10.312,19	10312,19
1053	18/11/2017	311,4	446,423	209,463	99,957	20.937,39	20937,39
1054	19/11/2017	293,4	311,459	74,500	81,957	6.105,81	6105,81
1055	20/11/2017	230,6	379,908	142,949	19,157	2.738,51	2738,51
1056	21/11/2017	202,3	360,327	123,367	-9,143	1.127,91	-1127,91
1057	22/11/2017	192,6	293,053	56,094	-18,843	1.056,96	-1056,96
1058	23/11/2017	203,5	324,814	87,855	-7,943	697,81	-697,81
1059	24/11/2017	213	306,165	69,206	1,557	107,77	107,77
1060	25/11/2017	229,1	300,899	63,940	17,657	1.129,01	1129,01
1061	26/11/2017	235,4	182,091	-54,868	23,957	1.314,49	-1314,49
1062	27/11/2017	226,1	4,687	-232,272	14,657	3.404,47	-3404,47
1063	28/11/2017	212,9	285,270	48,311	1,457	70,40	70,40
1064	29/11/2017	200,6	360,327	123,367	-10,843	1.337,64	-1337,64
1065	30/11/2017	245,8	464,305	227,346	34,357	7.810,97	7810,97
1066	01/12/2017	257,5	405,545	168,585	46,057	7.764,58	7764,58
1067	02/12/2017	211,5	569,571	332,612	0,057	19,05	19,05
1068	03/12/2017	205	491,527	254,567	-6,443	1.640,11	-1640,11

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1069	04/12/2017	201,2	647,711	410,752	-10,243	4.207,22	-4207,22
1070	05/12/2017	178,3	488,479	251,519	-33,143	8.336,04	-8336,04
1071	06/12/2017	180,3	388,397	151,438	-31,143	4.716,18	-4716,18
1072	07/12/2017	184,1	605,004	368,045	-27,343	10.063,36	-10063,36
1073	08/12/2017	207,7	519,217	282,258	-3,743	1.056,42	-1056,42
1074	09/12/2017	230,7	446,423	209,463	19,257	4.033,69	4033,69
1075	10/12/2017	218,8	306,165	69,206	7,357	509,17	509,17
1076	11/12/2017	209,1	293,053	56,094	-2,343	131,41	-131,41
1077	12/12/2017	255,9	262,311	25,351	44,457	1.127,05	1127,05
1078	13/12/2017	284	531,672	294,712	72,557	21.383,52	21383,52
1079	14/12/2017	283,4	371,477	134,518	71,957	9.679,55	9679,55
1080	15/12/2017	259,2	585,596	348,637	47,757	16.649,94	16649,94
1081	16/12/2017	217,5	440,510	203,551	6,057	1.232,96	1232,96
1082	17/12/2017	212,8	479,370	242,410	1,357	329,01	329,01
1083	18/12/2017	322,2	402,671	165,712	110,757	18.353,77	18353,77
1084	19/12/2017	446,1	371,477	134,518	234,657	31.565,64	31565,64
1085	20/12/2017	455,4	414,203	177,244	243,957	43.239,86	43239,86
1086	21/12/2017	493,6	237,503	0,543	282,157	153,34	153,34
1087	22/12/2017	483,8	202,058	-34,901	272,357	9.505,60	-9505,60
1088	23/12/2017	422,3	170,295	-66,665	210,857	14.056,71	-14056,71
1089	24/12/2017	344,4	146,130	-90,829	132,957	12.076,40	-12076,40
1090	25/12/2017	244,7	128,123	-108,837	33,257	3.619,61	-3619,61
1091	26/12/2017	200,1	159,010	-77,949	-11,343	884,15	884,15
1092	27/12/2017	219,8	637,777	400,818	8,357	3.349,74	3349,74
1093	28/12/2017	245	293,053	56,094	33,557	1.882,35	1882,35
1094	29/12/2017	232,7	209,900	-27,060	21,257	575,21	-575,21
1095	30/12/2017	229,7	929,083	692,124	18,257	12.636,29	12636,29
1096	31/12/2017	288,7	556,850	319,890	77,257	24.713,84	24713,84
Rata-rata		211,44	236,96	0,00	0,00	12.430,86	11.551,29
Jumlah		77.176,60	86.490,15	0,00	0,00	4.537.262,79	4.216.219,30

Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik R2 Debit Harian DAS Serayu
Tahun 2018

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1097	01/01/2018	294	160,782	-16,162	105,705	1.708,45	-1708,45
1098	02/01/2018	261,9	264,832	87,888	73,605	6.468,97	6468,97
1099	03/01/2018	266	156,814	-20,130	77,705	1.564,22	-1564,22
1100	04/01/2018	312,1	207,264	30,320	123,805	3.753,73	3753,73
1101	05/01/2018	415,4	651,033	474,089	227,105	107.667,75	107667,75
1102	06/01/2018	460,5	788,055	611,111	272,205	166.347,29	166347,29
1103	07/01/2018	382,1	534,799	357,855	193,805	69.353,97	69353,97
1104	08/01/2018	321,8	494,580	317,636	133,505	42.405,88	42405,88
1105	09/01/2018	390,4	396,942	219,998	202,105	44.462,64	44462,64
1106	10/01/2018	420,8	396,942	219,998	232,505	51.150,58	51150,58
1107	11/01/2018	434,3	428,757	251,812	246,005	61.947,05	61947,05
1108	12/01/2018	380,8	156,814	-20,130	192,505	3.875,18	-3875,18
1109	13/01/2018	259,6	239,949	63,005	71,305	4.492,56	4492,56
1110	14/01/2018	249	196,938	19,994	60,705	1.213,74	1213,74
1111	15/01/2018	249,9	308,809	131,864	61,605	8.123,47	8123,47
1112	16/01/2018	231	144,052	-32,892	42,705	1.404,64	-1404,64
1113	17/01/2018	233,1	170,295	-6,650	44,805	297,93	-297,93
1114	18/01/2018	220,8	191,905	14,960	32,505	486,28	486,28
1115	19/01/2018	232	209,900	32,955	43,705	1.440,31	1440,31
1116	20/01/2018	272,1	269,898	92,954	83,805	7.789,97	7789,97
1117	21/01/2018	303,9	152,481	-24,463	115,605	2.828,06	-2828,06
1118	22/01/2018	290,8	228,966	52,022	102,505	5.332,49	5332,49
1119	23/01/2018	251,2	264,832	87,888	62,905	5.528,57	5528,57
1120	24/01/2018	241	341,065	164,120	52,705	8.649,91	8649,91
1121	25/01/2018	292,2	569,571	392,627	103,905	40.795,76	40795,76
1122	26/01/2018	318,4	319,452	142,507	130,105	18.540,88	18540,88
1123	27/01/2018	306,4	443,463	266,519	118,105	31.477,13	31477,13
1124	28/01/2018	292,7	223,408	46,463	104,405	4.850,99	4850,99
1125	29/01/2018	253	234,615	57,670	64,705	3.731,54	3731,54
1126	30/01/2018	233	226,176	49,231	44,705	2.200,87	2200,87
1127	31/01/2018	254	417,101	240,157	65,705	15.779,44	15779,44
1128	01/02/2018	321,6	654,360	477,416	133,305	63.641,74	63641,74
1129	02/02/2018	323,6	458,320	281,376	135,305	38.071,49	38071,49
1130	03/02/2018	278,4	272,442	95,498	90,105	8.604,79	8604,79
1131	04/02/2018	255,5	212,557	35,613	67,205	2.393,36	2393,36
1132	05/02/2018	296	322,130	145,185	107,705	15.637,13	15637,13
1133	06/02/2018	342,1	491,527	314,582	153,805	48.384,22	48384,22
1134	07/02/2018	322,4	534,799	357,855	134,105	47.990,02	47990,02
1135	08/02/2018	359,6	550,522	373,577	171,305	63.995,55	63995,55
1136	09/02/2018	357,5	781,017	604,072	169,205	102.211,85	102211,85
1137	10/02/2018	280,5	388,397	211,452	92,205	19.496,90	19496,90
1138	11/02/2018	234,4	408,424	231,480	46,105	10.672,31	10672,31
1139	12/02/2018	347,1	506,853	329,909	158,805	52.391,02	52391,02
1140	13/02/2018	401	365,889	188,945	212,705	40.189,40	40189,40
1141	14/02/2018	331	303,529	126,584	142,705	18.064,20	18064,20
1142	15/02/2018	310,8	332,909	155,965	122,505	19.106,42	19106,42
1143	16/02/2018	322,9	534,799	357,855	134,605	48.168,95	48168,95
1144	17/02/2018	306,3	537,933	360,988	118,005	42.598,31	42598,31
1145	18/02/2018	248,9	280,117	103,173	60,605	6.252,76	6252,76
1146	19/02/2018	244,2	308,809	131,864	55,905	7.371,84	7371,84
1147	20/02/2018	364,7	611,516	434,572	176,405	76.660,54	76660,54
1148	21/02/2018	435,5	541,072	364,127	247,205	90.013,95	90013,95
1149	22/02/2018	477,3	992,733	815,789	289,005	235.766,76	235766,76
1150	23/02/2018	489,7	742,651	565,706	301,405	170.506,50	170506,50
1151	24/02/2018	447,6	513,024	336,079	259,305	87.146,90	87146,90
1152	25/02/2018	383	541,072	364,127	194,705	70.897,27	70897,27
1153	26/02/2018	303,9	467,306	290,362	115,605	33.567,17	33567,17
1154	27/02/2018	336,8	473,326	296,382	148,505	44.014,07	44014,07
1155	28/02/2018	328,2	338,339	161,395	139,905	22.579,93	22579,93
	01/03/2018	258,9	335,621	158,677	70,605	11.203,31	11203,31
1157	02/03/2018	237,2	341,065	164,120	48,905	8.026,25	8026,25
1158	03/03/2018	219,7	234,615	57,670	31,405	1.811,12	1811,12
1159	04/03/2018	341,5	377,092	200,147	153,205	30.663,49	30663,49
1160	05/03/2018	456,4	341,065	164,120	268,105	44.001,42	44001,42
1161	06/03/2018	412,7	374,281	197,337	224,405	44.283,32	44283,32

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1162	07/03/2018	398,2	341,065	164,120	209,905	34.449,62	34449,62
1163	08/03/2018	384,3	664,372	487,428	196,005	95.538,12	95538,12
1164	09/03/2018	399,3	522,322	345,378	211,005	72.876,33	72876,33
1165	10/03/2018	399,9	346,535	169,591	211,605	35.886,18	35886,18
1166	11/03/2018	415,2	411,311	234,366	226,905	53.178,79	53178,79
1167	12/03/2018	399,6	396,942	219,998	211,305	46.486,62	46486,62
1168	13/03/2018	298,2	300,899	123,955	109,905	13.623,23	13623,23
1169	14/03/2018	247,9	244,866	67,922	59,605	4.048,44	4048,44
1170	15/03/2018	226,1	186,956	10,011	37,805	378,48	378,48
1171	16/03/2018	210	165,720	-11,224	21,705	243,62	-243,62
1172	17/03/2018	244,2	179,690	2,746	55,905	153,52	153,52
1173	18/03/2018	388,7	382,731	205,787	200,405	41.240,70	41240,70
1174	19/03/2018	427,3	274,993	98,049	239,005	23.434,13	23434,13
1175	20/03/2018	318,1	144,052	-32,892	129,805	4.269,54	-4269,54
1176	21/03/2018	268,7	128,123	-48,822	80,405	3.925,48	-3925,48
1177	22/03/2018	260,7	131,991	-44,953	72,405	3.254,84	-3254,84
1178	23/03/2018	242,5	116,966	-59,979	54,205	3.251,11	-3251,11
1179	24/03/2018	255,2	57,309	-119,636	66,905	8.004,17	-8004,17
1180	25/03/2018	339,1	414,203	237,259	150,805	35.779,69	35779,69
1181	26/03/2018	368,3	437,563	260,618	180,005	46.912,49	46912,49
1182	27/03/2018	386,5	452,360	275,415	198,205	54.588,59	54588,59
1183	28/03/2018	375,9	247,335	70,391	187,605	13.205,69	13205,69
1184	29/03/2018	286,9	131,991	-44,953	98,605	4.432,62	-4432,62
1185	30/03/2018	232	108,171	-68,774	43,705	3.005,73	-3005,73
1186	31/03/2018	210,5	128,123	-48,822	22,205	1.084,07	-1084,07
1187	01/04/2018	205,3	184,513	7,569	17,005	128,70	128,70
1188	02/04/2018	214,3	199,488	22,543	26,005	586,23	586,23
1189	03/04/2018	229,7	349,280	172,336	41,405	7.135,50	7135,50
1190	04/04/2018	223,6	135,935	-41,010	35,305	1.447,83	-1447,83
1191	05/04/2018	216,4	113,394	-63,551	28,105	1.786,07	-1786,07
1192	06/04/2018	222,8	269,898	92,954	34,505	3.207,34	3207,34
1193	07/04/2018	235	137,935	-39,009	46,705	1.821,91	-1821,91
1194	08/04/2018	279,6	172,613	-4,332	91,305	395,50	-395,50
1195	09/04/2018	307,8	91,904	-85,040	119,505	10.162,70	-10162,70
1196	10/04/2018	288,6	194,411	17,467	100,305	1.751,97	1751,97
1197	11/04/2018	337,2	234,615	57,670	148,905	8.587,38	8587,38
1198	12/04/2018	361,7	259,796	82,852	173,405	14.366,87	14366,87
1199	13/04/2018	290,1	165,720	-11,224	101,805	1.142,68	-1142,68
1200	14/04/2018	264,1	148,227	-28,717	75,805	2.176,87	-2176,87
1201	15/04/2018	265,9	352,032	175,088	77,605	13.587,61	13587,61
1202	16/04/2018	237	179,690	2,746	48,705	133,75	133,75
1203	17/04/2018	251,2	335,621	158,677	62,905	9.981,50	9981,50
1204	18/04/2018	319,2	394,088	217,143	130,905	28.425,06	28425,06
1205	19/04/2018	357,5	306,165	129,221	169,205	21.864,80	21864,80
1206	20/04/2018	305	252,297	75,353	116,705	8.794,03	8794,03
1207	21/04/2018	232,7	199,488	22,543	44,405	1.001,02	1001,02
1208	22/04/2018	211,5	262,311	85,366	23,205	1.980,89	1980,89
1209	23/04/2018	234,9	259,796	82,852	46,605	3.861,28	3861,28
1210	24/04/2018	266,5	388,397	211,452	78,205	16.536,57	16536,57
1211	25/04/2018	288,1	247,335	70,391	99,805	7.025,36	7025,36
1212	26/04/2018	274,2	237,503	60,558	85,905	5.202,25	5202,25
1213	27/04/2018	231,2	179,690	2,746	42,905	117,82	117,82
1214	28/04/2018	210,5	141,994	-34,950	22,205	776,06	-776,06
1215	29/04/2018	198,2	115,171	-61,774	9,905	611,85	-611,85
1216	30/04/2018	185,4	124,330	-52,615	-2,895	152,34	152,34
1217	01/05/2018	179,7	95,019	-81,925	-8,595	704,17	704,17
1218	02/05/2018	176,9	93,453	-83,491	-11,395	951,41	951,41
1219	03/05/2018	175,3	103,108	-73,837	-12,995	959,53	959,53
1220	04/05/2018	174	95,019	-81,925	-14,295	1.171,15	1171,15
1221	05/05/2018	172,8	55,077	-121,868	-15,495	1.888,38	1888,38
1222	06/05/2018	171,7	73,274	-103,670	-16,595	1.720,45	1720,45
1223	07/05/2018	170,4	99,820	-77,124	-17,895	1.380,16	1380,16
1224	08/05/2018	169,2	159,010	-17,934	-19,095	342,46	342,46
1225	09/05/2018	167,9	103,108	-73,837	-20,395	1.505,92	1505,92
1226	10/05/2018	166,6	63,146	-113,798	-21,695	2.468,89	2468,89
1227	11/05/2018	165,3	93,453	-83,491	-22,995	1.919,91	1919,91
1228	12/05/2018	164	78,713	-98,231	-24,295	2.386,56	2386,56
1229	13/05/2018	162,7	56,186	-120,759	-25,595	3.090,86	3090,86

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1230	14/05/2018	161,4	75,962	-100,983	-26,895	2.715,96	2715,96
1231	15/05/2018	160,1	80,113	-96,831	-28,195	2.730,18	2730,18
1232	16/05/2018	158,7	81,529	-95,415	-29,595	2.823,84	2823,84
1233	17/05/2018	157,4	108,171	-68,774	-30,895	2.124,79	2124,79
1234	18/05/2018	162	184,513	7,569	-26,295	199,02	-199,02
1235	19/05/2018	220,3	293,053	116,108	32,005	3.716,01	3716,01
1236	20/05/2018	242,7	146,130	-30,814	54,405	1.676,44	-1676,44
1237	21/05/2018	217,7	177,311	0,366	29,405	10,77	10,77
1238	22/05/2018	208,7	182,091	5,147	20,405	105,02	105,02
1239	23/05/2018	209,8	93,453	-83,491	21,505	1.795,45	-1795,45
1240	24/05/2018	266	131,991	-44,953	77,705	3.493,09	-3493,09
1241	25/05/2018	260,6	215,237	38,292	72,305	2.768,72	2768,72
1242	26/05/2018	239,7	172,613	-4,332	51,405	222,67	-222,67
1243	27/05/2018	227,3	113,394	-63,551	39,005	2.478,77	-2478,77
1244	28/05/2018	179,6	87,358	-89,586	-8,695	778,98	778,98
1245	29/05/2018	159,7	98,203	-78,742	-28,595	2.251,64	2251,64
1246	30/05/2018	152	95,019	-81,925	-36,295	2.973,50	2973,50
1247	31/05/2018	148,7	91,904	-85,040	-39,595	3.367,20	3367,20
1248	01/06/2018	147,2	84,411	-92,534	-41,095	3.802,70	3802,70
1249	02/06/2018	146,2	77,330	-99,615	-42,095	4.193,32	4193,32
1250	03/06/2018	145,4	75,962	-100,983	-42,895	4.331,68	4331,68
1251	04/06/2018	144,7	90,372	-86,572	-43,595	3.774,15	3774,15
1252	05/06/2018	144	78,713	-98,231	-44,295	4.351,18	4351,18
1253	06/06/2018	143,3	80,113	-96,831	-44,995	4.356,95	4356,95
1254	07/06/2018	142,5	78,713	-98,231	-45,795	4.498,52	4498,52
1255	08/06/2018	141,8	82,962	-93,982	-46,495	4.369,74	4369,74
1256	09/06/2018	141	68,087	-108,858	-47,295	5.148,46	5148,46
1257	10/06/2018	140,2	90,372	-86,572	-48,095	4.163,73	4163,73
1258	11/06/2018	139,4	81,529	-95,415	-48,895	4.665,34	4665,34
1259	12/06/2018	138,6	69,360	-107,584	-49,695	5.346,43	5346,43
1260	13/06/2018	137,9	73,274	-103,670	-50,395	5.224,51	5224,51
1261	14/06/2018	137,1	59,599	-117,345	-51,195	6.007,52	6007,52
1262	15/06/2018	136,3	61,949	-114,995	-51,995	5.979,22	5979,22
1263	16/06/2018	135,5	81,529	-95,415	-52,795	5.037,46	5037,46
1264	17/06/2018	134,7	66,829	-110,116	-53,595	5.901,68	5901,68
1265	18/06/2018	134	88,857	-88,088	-54,295	4.782,75	4782,75
1266	19/06/2018	133,2	73,274	-103,670	-55,095	5.711,76	5711,76
1267	20/06/2018	132,4	73,274	-103,670	-55,895	5.794,70	5794,70
1268	21/06/2018	131,7	63,146	-113,798	-56,595	6.440,44	6440,44
1269	22/06/2018	131	77,330	-99,615	-57,295	5.707,47	5707,47
1270	23/06/2018	130,2	69,360	-107,584	-58,095	6.250,14	6250,14
1271	24/06/2018	129,5	73,274	-103,670	-58,795	6.095,34	6095,34
1272	25/06/2018	128,8	71,954	-104,991	-59,495	6.246,46	6246,46
1273	26/06/2018	128,1	170,295	-6,650	-60,195	400,28	400,28
1274	27/06/2018	127,5	58,447	-118,498	-60,795	7.204,10	7204,10
1275	28/06/2018	126,8	53,982	-122,962	-61,495	7.561,58	7561,58
1276	29/06/2018	126,1	68,087	-108,858	-62,195	6.770,44	6770,44
1277	30/06/2018	125,5	66,829	-110,116	-62,795	6.914,75	6914,75
1278	01/07/2018	124,9	55,077	-121,868	-63,395	7.725,84	7725,84
1279	02/07/2018	124,3	47,715	-129,230	-63,995	8.270,11	8270,11
1280	03/07/2018	123,7	58,447	-118,498	-64,595	7.654,39	7654,39
1281	04/07/2018	123,1	59,599	-117,345	-65,195	7.650,35	7650,35
1282	05/07/2018	122,5	55,077	-121,868	-65,795	8.018,32	8018,32
1283	06/07/2018	121,9	60,767	-116,178	-66,395	7.713,65	7713,65
1284	07/07/2018	121,4	64,359	-112,586	-66,895	7.531,46	7531,46
1285	08/07/2018	120,8	61,949	-114,995	-67,495	7.761,65	7761,65
1286	09/07/2018	120,3	61,949	-114,995	-67,995	7.819,15	7819,15
1287	10/07/2018	119,8	59,599	-117,345	-68,495	8.037,59	8037,59
1288	11/07/2018	119,3	56,186	-120,759	-68,995	8.331,80	8331,80
1289	12/07/2018	118,8	63,146	-113,798	-69,495	7.908,44	7908,44
1290	13/07/2018	118,3	56,186	-120,759	-69,995	8.452,55	8452,55
1291	14/07/2018	117,9	64,359	-112,586	-70,395	7.925,51	7925,51
1292	15/07/2018	117,4	49,748	-127,197	-70,895	9.017,65	9017,65
1293	16/07/2018	117	43,813	-133,131	-71,295	9.491,63	9491,63
1294	17/07/2018	116,5	68,087	-108,858	-71,795	7.815,47	7815,47
1295	18/07/2018	116,1	57,309	-119,636	-72,195	8.637,13	8637,13
1296	19/07/2018	115,7	74,610	-102,334	-72,595	7.429,01	7429,01
1297	20/07/2018	115,3	68,087	-108,858	-72,995	7.946,10	7946,10

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1298	21/07/2018	114,9	65,586	-111,358	-73,395	8.173,18	8173,18
1299	22/07/2018	114,5	56,186	-120,759	-73,795	8.911,44	8911,44
1300	23/07/2018	114,2	43,813	-133,131	-74,095	9.864,40	9864,40
1301	24/07/2018	113,8	56,186	-120,759	-74,495	8.995,97	8995,97
1302	25/07/2018	113,5	66,829	-110,116	-74,795	8.236,14	8236,14
1303	26/07/2018	113,1	68,087	-108,858	-75,195	8.185,58	8185,58
1304	27/07/2018	112,8	64,359	-112,586	-75,495	8.499,70	8499,70
1305	28/07/2018	112,5	63,146	-113,798	-75,795	8.625,36	8625,36
1306	29/07/2018	112,1	60,767	-116,178	-76,195	8.852,19	8852,19
1307	30/07/2018	111,8	57,309	-119,636	-76,495	9.151,56	9151,56
1308	31/07/2018	111,5	55,077	-121,868	-76,795	9.358,86	9358,86
1309	01/08/2018	111,2	55,077	-121,868	-77,095	9.395,42	9395,42
1310	02/08/2018	111	56,186	-120,759	-77,295	9.334,09	9334,09
1311	03/08/2018	110,7	53,982	-122,962	-77,595	9.541,27	9541,27
1312	04/08/2018	110,4	56,186	-120,759	-77,895	9.406,55	9406,55
1313	05/08/2018	110,1	51,837	-125,108	-78,195	9.782,83	9782,83
1314	06/08/2018	109,9	50,785	-126,159	-78,395	9.890,29	9890,29
1315	07/08/2018	109,6	51,837	-125,108	-78,695	9.845,39	9845,39
1316	08/08/2018	109,4	59,599	-117,345	-78,895	9.257,97	9257,97
1317	09/08/2018	109,1	66,829	-110,116	-79,195	8.720,64	8720,64
1318	10/08/2018	108,9	70,649	-106,295	-79,395	8.439,35	8439,35
1319	11/08/2018	108,7	53,982	-122,962	-79,595	9.787,20	9787,20
1320	12/08/2018	108,5	56,186	-120,759	-79,795	9.635,99	9635,99
1321	13/08/2018	108,2	60,767	-116,178	-80,095	9.305,29	9305,29
1322	14/08/2018	108	55,077	-121,868	-80,295	9.785,40	9785,40
1323	15/08/2018	107,8	55,077	-121,868	-80,495	9.809,77	9809,77
1324	16/08/2018	107,6	47,715	-129,230	-80,695	10.428,24	10428,24
1325	17/08/2018	107,4	41,944	-135,001	-80,895	10.920,93	10920,93
1326	18/08/2018	107,2	39,238	-137,706	-81,095	11.167,31	11167,31
1327	19/08/2018	107	58,447	-118,498	-81,295	9.633,30	9633,30
1328	20/08/2018	106,8	64,359	-112,586	-81,495	9.175,22	9175,22
1329	21/08/2018	106,7	51,837	-125,108	-81,595	10.208,20	10208,20
1330	22/08/2018	106,5	43,813	-133,131	-81,795	10.889,51	10889,51
1331	23/08/2018	106,3	43,813	-133,131	-81,995	10.916,13	10916,13
1332	24/08/2018	106,1	49,748	-127,197	-82,195	10.454,98	10454,98
1333	25/08/2018	106	44,768	-132,176	-82,295	10.877,49	10877,49
1334	26/08/2018	105,8	56,186	-120,759	-82,495	9.962,04	9962,04
1335	27/08/2018	105,6	56,186	-120,759	-82,695	9.986,19	9986,19
1336	28/08/2018	105,5	55,077	-121,868	-82,795	10.090,07	10090,07
1337	29/08/2018	105,3	69,360	-107,584	-82,995	8.928,98	8928,98
1338	30/08/2018	105,1	41,029	-135,916	-83,195	11.307,55	11307,55
1339	31/08/2018	105	56,186	-120,759	-83,295	10.058,65	10058,65
1340	01/09/2018	104,8	56,186	-120,759	-83,495	10.082,80	10082,80
1341	02/09/2018	104,7	66,829	-110,116	-83,595	9.205,15	9205,15
1342	03/09/2018	104,5	46,719	-130,226	-83,795	10.912,30	10912,30
1343	04/09/2018	104,4	47,715	-129,230	-83,895	10.841,78	10841,78
1344	05/09/2018	104,3	56,186	-120,759	-83,995	10.143,18	10143,18
1345	06/09/2018	104,1	70,649	-106,295	-84,195	8.949,56	8949,56
1346	07/09/2018	104	50,785	-126,159	-84,295	10.634,63	10634,63
1347	08/09/2018	103,8	49,748	-127,197	-84,495	10.747,53	10747,53
1348	09/09/2018	103,7	59,599	-117,345	-84,595	9.926,84	9926,84
1349	10/09/2018	103,6	33,377	-143,568	-84,695	12.159,50	12159,50
1350	11/09/2018	103,4	60,767	-116,178	-84,895	9.862,94	9862,94
1351	12/09/2018	103,3	50,785	-126,159	-84,995	10.722,94	10722,94
1352	13/09/2018	103,2	59,599	-117,345	-85,095	9.985,51	9985,51
1353	14/09/2018	103,1	69,360	-107,584	-85,195	9.165,67	9165,67
1354	15/09/2018	102,9	59,599	-117,345	-85,395	10.020,72	10020,72
1355	16/09/2018	102,8	60,767	-116,178	-85,495	9.932,64	9932,64
1356	17/09/2018	102,7	55,077	-121,868	-85,595	10.431,30	10431,30
1357	18/09/2018	102,6	66,829	-110,116	-85,695	9.436,40	9436,40
1358	19/09/2018	102,4	69,360	-107,584	-85,895	9.240,98	9240,98
1359	20/09/2018	102,3	43,813	-133,131	-85,995	11.448,66	11448,66
1360	21/09/2018	102,2	64,359	-112,586	-86,095	9.693,11	9693,11
1361	22/09/2018	102,1	71,954	-104,991	-86,195	9.049,71	9049,71
1362	23/09/2018	102	51,837	-125,108	-86,295	10.796,21	10796,21
1363	24/09/2018	101,8	61,949	-114,995	-86,495	9.946,56	9946,56
1364	25/09/2018	101,7	61,949	-114,995	-86,595	9.958,06	9958,06
1365	26/09/2018	101,6	55,077	-121,868	-86,695	10.565,35	10565,35

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1366	27/09/2018	101,5	64,359	-112,586	-86,795	9.771,92	9771,92
1367	28/09/2018	101,4	39,238	-137,706	-86,895	11.966,00	11966,00
1368	29/09/2018	101,3	51,837	-125,108	-86,995	10.883,78	10883,78
1369	30/09/2018	101,1	60,767	-116,178	-87,195	10.130,15	10130,15
1370	01/10/2018	101	59,599	-117,345	-87,295	10.243,67	10243,67
1371	02/10/2018	100,9	75,962	-100,983	-87,395	8.825,41	8825,41
1372	03/10/2018	100,8	30,301	-146,643	-87,495	12.830,60	12830,60
1373	04/10/2018	100,7	69,360	-107,584	-87,595	9.423,87	9423,87
1374	05/10/2018	100,6	63,146	-113,798	-87,695	9.979,56	9979,56
1375	06/10/2018	100,5	64,359	-112,586	-87,795	9.884,51	9884,51
1376	07/10/2018	100,3	57,309	-119,636	-87,995	10.527,37	10527,37
1377	08/10/2018	100,2	48,724	-128,220	-88,095	11.295,60	11295,60
1378	09/10/2018	100,1	36,650	-140,294	-88,195	12.373,29	12373,29
1379	10/10/2018	100	51,837	-125,108	-88,295	11.046,42	11046,42
1380	11/10/2018	99,9	48,724	-128,220	-88,395	11.334,07	11334,07
1381	12/10/2018	99,8	36,650	-140,294	-88,495	12.415,38	12415,38
1382	13/10/2018	99,7	23,439	-153,506	-88,595	13.599,90	13599,90
1383	14/10/2018	99,6	65,586	-111,358	-88,695	9.876,96	9876,96
1384	15/10/2018	99,5	28,836	-148,109	-88,795	13.151,36	13151,36
1385	16/10/2018	99,3	27,417	-149,527	-88,995	13.307,21	13307,21
1386	17/10/2018	99,2	30,301	-146,643	-89,095	13.065,23	13065,23
1387	18/10/2018	99,1	24,720	-152,225	-89,195	13.577,75	13577,75
1388	19/10/2018	99	22,202	-154,743	-89,295	13.817,79	13817,79
1389	20/10/2018	98,9	22,815	-154,130	-89,395	13.778,48	13778,48
1390	21/10/2018	98,8	23,439	-153,506	-89,495	13.738,06	13738,06
1391	22/10/2018	98,7	24,720	-152,225	-89,595	13.638,64	13638,64
1392	23/10/2018	98,6	30,301	-146,643	-89,695	13.153,21	13153,21
1393	24/10/2018	98,5	70,649	-106,295	-89,795	9.544,82	9544,82
1394	25/10/2018	98,3	64,359	-112,586	-89,995	10.132,20	10132,20
1395	26/10/2018	98,2	64,359	-112,586	-90,095	10.143,45	10143,45
1396	27/10/2018	98,1	70,649	-106,295	-90,195	9.587,33	9587,33
1397	28/10/2018	98	60,767	-116,178	-90,295	10.490,30	10490,30
1398	29/10/2018	97,9	59,599	-117,345	-90,395	10.607,44	10607,44
1399	30/10/2018	97,8	58,447	-118,498	-90,495	10.723,48	10723,48
1400	31/10/2018	97,7	82,962	-93,982	-90,595	8.514,37	8514,37
1401	01/11/2018	97,6	75,962	-100,983	-90,695	9.158,65	9158,65
1402	02/11/2018	97,5	66,829	-110,116	-90,795	9.997,99	9997,99
1403	03/11/2018	97,3	91,904	-85,040	-90,995	7.738,26	7738,26
1404	04/11/2018	97,2	109,894	-67,051	-91,095	6.108,00	6108,00
1405	05/11/2018	97,1	70,649	-106,295	-91,195	9.693,63	9693,63
1406	06/11/2018	97	118,779	-58,165	-91,295	5.310,20	5310,20
1407	07/11/2018	96,9	88,857	-88,088	-91,395	8.050,80	8050,80
1408	08/11/2018	96,8	131,991	-44,953	-91,495	4.113,03	4113,03
1409	09/11/2018	96,7	182,091	5,147	-91,595	471,44	-471,44
1410	10/11/2018	96,5	290,451	113,507	-91,795	10.419,43	-10419,43
1411	11/11/2018	96,4	280,117	103,173	-91,895	9.481,11	-9481,11
1412	12/11/2018	96,3	191,905	14,960	-91,995	1.376,27	-1376,27
1413	13/11/2018	96,2	137,935	-39,009	-92,095	3.592,56	3592,56
1414	14/11/2018	96,1	170,295	-6,650	-92,195	613,06	613,06
1415	15/11/2018	96	262,311	85,366	-92,295	7.878,90	-7878,90
1416	16/11/2018	95,9	96,602	-80,342	-92,395	7.423,22	7423,22
1417	17/11/2018	95,8	68,087	-108,858	-92,495	10.068,82	10068,82
1418	18/11/2018	95,6	77,330	-99,615	-92,695	9.233,83	9233,83
1419	19/11/2018	95,5	78,713	-98,231	-92,795	9.115,38	9115,38
1420	20/11/2018	95,4	66,829	-110,116	-92,895	10.229,23	10229,23
1421	21/11/2018	95,3	60,767	-116,178	-92,995	10.803,98	10803,98
1422	22/11/2018	95,2	73,274	-103,670	-93,095	9.651,24	9651,24
1423	23/11/2018	95,1	65,586	-111,358	-93,195	10.378,08	10378,08
1424	24/11/2018	94,9	77,330	-99,615	-93,395	9.303,56	9303,56
1425	25/11/2018	94,8	70,649	-106,295	-93,495	9.938,11	9938,11
1426	26/11/2018	94,7	111,635	-65,310	-93,595	6.112,68	6112,68
1427	27/11/2018	94,6	196,938	19,994	-93,695	1.873,36	-1873,36
1428	28/11/2018	94,5	285,270	108,326	-93,795	10.160,45	-10160,45
1429	29/11/2018	121,2	282,690	105,746	-67,095	7.095,04	-7095,04
1430	30/11/2018	130,1	357,555	180,611	-58,195	10.510,70	-10510,70
1431	01/12/2018	108,5	174,951	-1,993	-79,795	159,04	159,04
1432	02/12/2018	99,3	87,358	-89,586	-88,995	7.972,76	7972,76
1433	03/12/2018	126,4	165,720	-11,224	-61,895	694,73	694,73

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1434	04/12/2018	208,1	531,672	354,727	19,805	7.025,25	7025,25
1435	05/12/2018	236,6	579,170	402,226	48,305	19.429,37	19429,37
1436	06/12/2018	221,8	343,797	166,852	33,505	5.590,32	5590,32
1437	07/12/2018	253,3	343,797	166,852	65,005	10.846,17	10846,17
1438	08/12/2018	284	209,900	32,955	95,705	3.153,99	3153,99
1439	09/12/2018	247,6	167,997	-8,947	59,305	530,61	-530,61
1440	10/12/2018	216,8	172,613	-4,332	28,505	123,47	-123,47
1441	11/12/2018	295,9	338,339	161,395	107,605	17.366,87	17366,87
1442	12/12/2018	289,1	267,362	90,417	100,805	9.114,48	9114,48
1443	13/12/2018	188	437,563	260,618	-0,295	76,97	-76,97
1444	14/12/2018	167,3	293,053	116,108	-20,995	2.437,74	-2437,74
1445	15/12/2018	201,4	503,776	326,832	13,105	4.283,02	4283,02
1446	16/12/2018	258,2	585,596	408,652	69,905	28.566,66	28566,66
1447	17/12/2018	273,9	379,908	202,964	85,605	17.374,66	17374,66
1448	18/12/2018	222,6	277,552	100,607	34,305	3.451,30	3451,30
1449	19/12/2018	165,3	128,123	-48,822	-22,995	1.122,67	1122,67
1450	20/12/2018	141,3	287,857	110,913	-46,995	5.212,39	-5212,39
1451	21/12/2018	137,6	226,176	49,231	-50,695	2.495,80	-2495,80
1452	22/12/2018	134,9	129,083	-47,862	-53,395	2.555,59	2555,59
1453	23/12/2018	165	128,123	-48,822	-23,295	1.137,32	1137,32
1454	24/12/2018	320,9	470,313	293,369	132,605	38.902,07	38902,07
1455	25/12/2018	382	385,561	208,617	193,705	40.410,01	40410,01
1456	26/12/2018	275,6	452,360	275,415	87,305	24.045,04	24045,04
1457	27/12/2018	202	298,277	121,332	13,705	1.662,82	1662,82
1458	28/12/2018	164,6	179,690	2,746	-23,695	65,07	-65,07
1459	29/12/2018	140,3	137,935	-39,009	-47,995	1.872,26	1872,26
1460	30/12/2018	128,3	104,778	-72,167	-59,995	4.329,66	4329,66
1461	31/12/2018	123,8	108,171	-68,774	-64,495	4.435,58	4435,58
Rata-rata		188,30	176,94	0,00	0,00	13.869,40	13.082,85
Jumlah		68.727,80	64.584,69	0,00	0,00	5.062.329,44	4.775.238,79

Data Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik R2 Debit Harian DAS Serayu
Tahun 2019

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1462	01/01/2019	122,7	156,814	-3,401	-51,449	175,00	175,00
1463	02/01/2019	169,9	161,227	1,011	-4,249	4,30	-4,30
1464	03/01/2019	210,3	244,866	84,650	36,151	3.060,17	3060,17
1465	04/01/2019	207,1	303,529	143,313	32,951	4.722,28	4722,28
1466	05/01/2019	249,8	165,720	5,505	75,651	416,44	416,44
1467	06/01/2019	257,8	115,171	-45,045	83,651	3.768,02	-3768,02
1468	07/01/2019	221	122,461	-37,754	46,851	1.768,82	-1768,82
1469	08/01/2019	194,7	194,411	34,195	20,551	702,74	702,74
1470	09/01/2019	183,8	130,047	-30,168	9,651	291,14	-291,14
1471	10/01/2019	307,3	244,866	84,650	133,151	11.271,26	11271,26
1472	11/01/2019	337,4	262,311	102,095	163,251	16.667,10	16667,10
1473	12/01/2019	232	202,058	41,843	57,851	2.420,63	2420,63
1474	13/01/2019	208,7	349,280	189,065	34,551	6.532,32	6532,32
1475	14/01/2019	232,5	327,506	167,290	58,351	9.761,51	9761,51
1476	15/01/2019	303,7	300,899	140,684	129,551	18.225,70	18225,70
1477	16/01/2019	453,3	657,692	497,477	279,151	138.871,00	138871,00
1478	17/01/2019	516,8	644,395	484,179	342,651	165.904,33	165904,33
1479	18/01/2019	429,5	756,534	596,318	255,351	152.270,23	152270,23
1480	19/01/2019	335,6	647,711	487,496	161,451	78.706,53	78706,53
1481	20/01/2019	273,3	497,640	337,424	99,151	33.455,86	33455,86
1482	21/01/2019	239,8	428,757	268,541	65,651	17.629,93	17629,93
1483	22/01/2019	243,1	46,719	-113,497	68,951	7.825,68	-7825,68
1484	23/01/2019	246,7	420,006	259,791	72,551	18.847,99	18847,99
1485	24/01/2019	241,3	470,313	310,098	67,151	20.823,28	20823,28
1486	25/01/2019	250,4	708,290	548,074	76,251	41.791,03	41791,03
1487	26/01/2019	246,2	428,757	268,541	72,051	19.348,59	19348,59
1488	27/01/2019	212,5	379,908	219,693	38,351	8.425,37	8425,37
1489	28/01/2019	184,4	298,277	138,061	10,251	1.415,22	1415,22
1490	29/01/2019	169,1	137,935	-22,280	-5,049	112,50	112,50
1491	30/01/2019	158,9	161,227	1,011	-15,249	15,42	-15,42
1492	31/01/2019	166,4	226,176	65,960	-7,749	511,15	-511,15
1493	01/02/2019	303,1	247,335	87,120	128,951	11.234,18	11234,18
1494	02/02/2019	417,3	116,966	-43,250	243,151	10.516,17	-10516,17
1495	03/02/2019	344,7	161,227	1,011	170,551	172,49	172,49
1496	04/02/2019	244,3	191,905	31,689	70,151	2.223,02	2223,02
1497	05/02/2019	208,9	215,237	55,021	34,751	1.912,03	1912,03
1498	06/02/2019	237,8	391,239	231,024	63,651	14.704,81	14704,81
1499	07/02/2019	266	601,756	441,541	91,851	40.555,82	40555,82
1500	08/02/2019	406	550,522	390,306	231,851	90.492,79	90492,79
1501	09/02/2019	424,4	534,799	374,584	250,251	93.739,89	93739,89
1502	10/02/2019	302,9	363,104	202,889	128,751	26.122,11	26122,11
1503	11/02/2019	325,4	408,424	248,209	151,251	37.541,79	37541,79
1504	12/02/2019	321,9	319,452	159,236	147,751	23.527,28	23527,28
1505	13/02/2019	271,2	217,938	57,723	97,051	5.602,04	5602,04
1506	14/02/2019	277,9	226,176	65,960	103,751	6.843,43	6843,43
1507	15/02/2019	303,6	314,117	153,901	129,451	19.922,60	19922,60
1508	16/02/2019	282,1	354,790	194,575	107,951	21.004,48	21004,48
1509	17/02/2019	250,3	352,032	191,816	76,151	14.606,95	14606,95
1510	18/02/2019	240,4	322,130	161,914	66,251	10.726,93	10726,93
1511	19/02/2019	233,7	280,117	119,902	59,551	7.140,23	7140,23
1512	20/02/2019	229,3	306,165	145,950	55,151	8.049,24	8049,24
1513	21/02/2019	253,8	287,857	127,642	79,651	10.166,76	10166,76
1514	22/02/2019	376,5	343,797	183,581	202,351	37.147,76	37147,76
1515	23/02/2019	452,7	346,535	186,320	278,551	51.899,45	51899,45
1516	24/02/2019	393,4	330,204	169,989	219,251	37.270,15	37270,15
1517	25/02/2019	327,1	293,053	132,837	152,951	20.317,58	20317,58
1518	26/02/2019	307	282,690	122,475	132,851	16.270,84	16270,84
1519	27/02/2019	301,4	280,117	119,902	127,251	15.257,59	15257,59
1520	28/02/2019	294,3	234,615	74,399	120,151	8.939,12	8939,12
1521	01/03/2019	260,7	322,130	161,914	86,551	14.013,79	14013,79
1522	02/03/2019	273,2	366,850	206,635	99,051	20.467,30	20467,30
1523	03/03/2019	369,2	467,306	307,091	195,051	59.898,25	59898,25
1524	04/03/2019	378,6	308,809	148,593	204,451	30.380,02	30380,02
1525	05/03/2019	304,6	239,949	79,734	130,451	10.401,36	10401,36
1526	06/03/2019	279	262,311	102,095	104,851	10.704,74	10704,74

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1527	07/03/2019	269,2	382,731	222,516	95,051	21.150,30	21150,30
1528	08/03/2019	232,6	228,966	68,751	58,451	4.018,53	4018,53
1529	09/03/2019	201,7	116,966	-43,250	27,551	1.191,56	-1191,56
1530	10/03/2019	188,7	120,611	-39,604	14,551	576,27	-576,27
1531	11/03/2019	204,2	146,130	-14,085	30,051	423,27	-423,27
1532	12/03/2019	274,6	159,010	-1,205	100,451	121,05	-121,05
1533	13/03/2019	295	137,935	-22,280	120,851	2.692,58	-2692,58
1534	14/03/2019	255,6	141,994	-18,221	81,451	1.484,15	-1484,15
1535	15/03/2019	280,7	148,227	-11,988	106,551	1.277,32	-1277,32
1536	16/03/2019	453,5	452,360	292,144	279,351	81.610,69	81610,69
1537	17/03/2019	586,7	932,792	772,576	412,551	318.726,87	318726,87
1538	18/03/2019	591,3	708,290	548,074	417,151	228.629,50	228629,50
1539	19/03/2019	487	396,942	236,727	312,851	74.060,21	74060,21
1540	20/03/2019	362,6	335,621	175,406	188,451	33.055,30	33055,30
1541	21/03/2019	323,8	449,388	289,173	149,651	43.274,91	43274,91
1542	22/03/2019	397,1	420,006	259,791	222,951	57.920,49	57920,49
1543	23/03/2019	535,2	1.088,638	928,423	361,051	335.207,70	335207,70
1544	24/03/2019	517,3	781,017	620,801	343,151	213.028,37	213028,37
1545	25/03/2019	401,3	425,834	265,618	227,151	60.335,39	60335,39
1546	26/03/2019	308,9	434,621	274,406	134,751	36.976,37	36976,37
1547	27/03/2019	247,5	396,942	236,727	73,351	17.364,09	17364,09
1548	28/03/2019	218,3	341,065	180,849	44,151	7.984,62	7984,62
1549	29/03/2019	200,6	1.366,850	1.206,634	26,451	31.916,31	31916,31
1550	30/03/2019	193,7	226,176	65,960	19,551	1.289,57	1289,57
1551	31/03/2019	192,5	135,935	-24,281	18,351	445,57	-445,57
1552	01/04/2019	213,5	247,335	87,120	39,351	3.428,23	3428,23
1553	02/04/2019	245	252,297	92,082	70,851	6.524,06	6524,06
1554	03/04/2019	264	172,613	12,397	89,851	1.113,91	1113,91
1555	04/04/2019	278,1	346,535	186,320	103,951	19.368,05	19368,05
1556	05/04/2019	307,9	497,640	337,424	133,751	45.130,75	45130,75
1557	06/04/2019	390,1	503,776	343,561	215,951	74.192,18	74192,18
1558	07/04/2019	366,5	264,832	104,617	192,351	20.123,15	20123,15
1559	08/04/2019	258,8	194,411	34,195	84,651	2.894,67	2894,67
1560	09/04/2019	214,2	172,613	12,397	40,051	496,52	496,52
1561	10/04/2019	197,3	184,513	24,298	23,151	562,51	562,51
1562	11/04/2019	221,1	108,171	-52,045	46,951	2.443,54	-2443,54
1563	12/04/2019	231,5	300,899	140,684	57,351	8.068,32	8068,32
1564	13/04/2019	237	249,813	89,597	62,851	5.631,24	5631,24
1565	14/04/2019	239,1	215,237	55,021	64,951	3.573,67	3573,67
1566	15/04/2019	237,6	135,935	-24,281	63,451	1.540,63	-1540,63
1567	16/04/2019	277,5	167,997	7,782	103,351	804,26	804,26
1568	17/04/2019	317,1	239,949	79,734	142,951	11.398,04	11398,04
1569	18/04/2019	286,8	209,900	49,684	112,651	5.596,98	5596,98
1570	19/04/2019	244,4	163,463	3,248	70,251	228,17	228,17
1571	20/04/2019	229	156,814	-3,401	54,851	186,57	-186,57
1572	21/04/2019	215	228,966	68,751	40,851	2.808,52	2808,52
1573	22/04/2019	311	202,058	41,843	136,851	5.726,20	5726,20
1574	23/04/2019	352,8	217,938	57,723	178,651	10.312,22	10312,22
1575	24/04/2019	358,7	316,781	156,565	184,551	28.894,23	28894,23
1576	25/04/2019	418,2	269,898	109,683	244,051	26.768,16	26768,16
1577	26/04/2019	350,9	202,058	41,843	176,751	7.395,72	7395,72
1578	27/04/2019	244,4	137,935	-22,280	70,251	1.565,20	-1565,20
1579	28/04/2019	201,2	137,935	-22,280	27,051	602,69	-602,69
1580	29/04/2019	184,6	120,611	-39,604	10,451	413,89	-413,89
1581	30/04/2019	178,2	135,935	-24,281	4,051	98,35	-98,35
1582	01/05/2019	175,2	120,611	-39,604	1,051	41,61	-41,61
1583	02/05/2019	194,5	167,997	7,782	20,351	158,37	158,37
1584	03/05/2019	263,3	316,781	156,565	89,151	13.957,90	13957,90
1585	04/05/2019	275,3	115,171	-45,045	101,151	4.556,31	-4556,31
1586	05/05/2019	224,3	101,455	-58,760	50,151	2.946,86	-2946,86
1587	06/05/2019	207,9	220,662	60,446	33,751	2.040,11	2040,11
1588	07/05/2019	278	290,451	130,236	103,851	13.525,10	13525,10
1589	08/05/2019	399,5	220,662	60,446	225,351	13.621,64	13621,64
1590	09/05/2019	386,1	139,955	-20,260	211,951	4.294,22	-4294,22
1591	10/05/2019	273,7	118,779	-41,436	99,551	4.125,00	-4125,00
1592	11/05/2019	207,8	115,171	-45,045	33,651	1.515,79	-1515,79
1593	12/05/2019	182,3	106,465	-53,750	8,151	438,10	-438,10
1594	13/05/2019	172,5	122,461	-37,754	-1,649	62,27	62,27

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1595	14/05/2019	174,2	103,108	-57,108	0,051	2,89	-2,89
1596	15/05/2019	173,9	133,953	-26,262	-0,249	6,55	6,55
1597	16/05/2019	167,9	106,465	-53,750	-6,249	335,90	335,90
1598	17/05/2019	164,8	93,453	-66,762	-9,349	624,18	624,18
1599	18/05/2019	163,1	96,602	-63,613	-11,049	702,88	702,88
1600	19/05/2019	161,7	84,411	-75,805	-12,449	943,72	943,72
1601	20/05/2019	160,4	82,962	-77,253	-13,749	1.062,18	1062,18
1602	21/05/2019	159,2	98,203	-62,013	-14,949	927,05	927,05
1603	22/05/2019	157,9	90,372	-69,843	-16,249	1.134,91	1134,91
1604	23/05/2019	156,7	93,453	-66,762	-17,449	1.164,96	1164,96
1605	24/05/2019	155,4	103,108	-57,108	-18,749	1.070,73	1070,73
1606	25/05/2019	154,1	77,330	-82,886	-20,049	1.661,81	1661,81
1607	26/05/2019	152,8	69,360	-90,855	-21,349	1.939,70	1939,70
1608	27/05/2019	151,4	85,876	-74,339	-22,749	1.691,17	1691,17
1609	28/05/2019	150,1	87,358	-72,857	-24,049	1.752,17	1752,17
1610	29/05/2019	148,7	95,019	-65,196	-25,449	1.659,20	1659,20
1611	30/05/2019	147,4	109,894	-50,322	-26,749	1.346,07	1346,07
1612	31/05/2019	146	84,411	-75,805	-28,149	2.133,85	2133,85
1613	01/06/2019	144,6	82,962	-77,253	-29,549	2.282,79	2282,79
1614	02/06/2019	143,3	91,904	-68,311	-30,849	2.107,36	2107,36
1615	03/06/2019	142	91,904	-68,311	-32,149	2.196,16	2196,16
1616	04/06/2019	140,7	80,113	-80,102	-33,449	2.679,36	2679,36
1617	05/06/2019	139,3	81,529	-78,686	-34,849	2.742,15	2742,15
1618	06/06/2019	138,1	84,411	-75,805	-36,049	2.732,70	2732,70
1619	07/06/2019	136,8	61,949	-98,266	-37,349	3.670,18	3670,18
1620	08/06/2019	135,5	70,649	-89,566	-38,649	3.461,68	3461,68
1621	09/06/2019	134,3	71,954	-88,262	-39,849	3.517,17	3517,17
1622	10/06/2019	133	71,954	-88,262	-41,149	3.631,91	3631,91
1623	11/06/2019	131,8	87,358	-72,857	-42,349	3.085,46	3085,46
1624	12/06/2019	130,7	78,713	-81,502	-43,449	3.541,21	3541,21
1625	13/06/2019	129,5	80,113	-80,102	-44,649	3.576,50	3576,50
1626	14/06/2019	128,4	70,649	-89,566	-45,749	4.097,60	4097,60
1627	15/06/2019	127,3	80,113	-80,102	-46,849	3.752,73	3752,73
1628	16/06/2019	126,2	74,610	-85,606	-47,949	4.104,73	4104,73
1629	17/06/2019	125,1	73,274	-86,942	-49,049	4.264,42	4264,42
1630	18/06/2019	124	74,610	-85,606	-50,149	4.293,06	4293,06
1631	19/06/2019	123	70,649	-89,566	-51,149	4.581,25	4581,25
1632	20/06/2019	122	74,610	-85,606	-52,149	4.464,27	4464,27
1633	21/06/2019	121,1	75,962	-84,254	-53,049	4.469,60	4469,60
1634	22/06/2019	120,1	77,330	-82,886	-54,049	4.479,93	4479,93
1635	23/06/2019	119,2	81,529	-78,686	-54,949	4.323,74	4323,74
1636	24/06/2019	118,3	70,649	-89,566	-55,849	5.002,22	5002,22
1637	25/06/2019	117,4	65,586	-94,629	-56,749	5.370,15	5370,15
1638	26/06/2019	116,5	78,713	-81,502	-57,649	4.698,54	4698,54
1639	27/06/2019	115,7	77,330	-82,886	-58,449	4.844,62	4844,62
1640	28/06/2019	114,9	80,113	-80,102	-59,249	4.745,99	4745,99
1641	29/06/2019	114,1	82,962	-77,253	-60,049	4.639,02	4639,02
1642	30/06/2019	113,3	81,529	-78,686	-60,849	4.787,99	4787,99
1643	01/07/2019	112,5	77,330	-82,886	-61,649	5.109,86	5109,86
1644	02/07/2019	111,8	85,876	-74,339	-62,349	4.635,00	4635,00
1645	03/07/2019	111,1	73,274	-86,942	-63,049	5.481,60	5481,60
1646	04/07/2019	110,4	85,876	-74,339	-63,749	4.739,08	4739,08
1647	05/07/2019	109,7	91,904	-68,311	-64,449	4.402,62	4402,62
1648	06/07/2019	109,1	91,904	-68,311	-65,049	4.443,60	4443,60
1649	07/07/2019	108,4	84,411	-75,805	-65,749	4.984,10	4984,10
1650	08/07/2019	107,8	80,113	-80,102	-66,349	5.314,72	5314,72
1651	09/07/2019	107,2	77,330	-82,886	-66,949	5.549,15	5549,15
1652	10/07/2019	106,6	78,713	-81,502	-67,549	5.505,41	5505,41
1653	11/07/2019	106,1	87,358	-72,857	-68,049	4.957,89	4957,89
1654	12/07/2019	105,5	80,113	-80,102	-68,649	5.498,95	5498,95
1655	13/07/2019	105	74,610	-85,606	-69,149	5.919,56	5919,56
1656	14/07/2019	104,4	4,687	-155,528	-69,749	10.847,97	10847,97
1657	15/07/2019	103,9	73,274	-86,942	-70,249	6.107,58	6107,58
1658	16/07/2019	103,5	73,274	-86,942	-70,649	6.142,36	6142,36
1659	17/07/2019	103	75,962	-84,254	-71,149	5.994,59	5994,59
1660	18/07/2019	102,5	80,113	-80,102	-71,649	5.739,26	5739,26
1661	19/07/2019	102,1	95,019	-65,196	-72,049	4.697,34	4697,34
1662	20/07/2019	101,6	75,962	-84,254	-72,549	6.112,55	6112,55

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1663	21/07/2019	101,2	68,087	-92,129	-72,949	6.720,72	6720,72
1664	22/07/2019	100,8	68,087	-92,129	-73,349	6.757,57	6757,57
1665	23/07/2019	100,4	87,358	-72,857	-73,749	5.373,18	5373,18
1666	24/07/2019	100	69,360	-90,855	-74,149	6.736,85	6736,85
1667	25/07/2019	99,7	68,087	-92,129	-74,449	6.858,92	6858,92
1668	26/07/2019	99,3	69,360	-90,855	-74,849	6.800,45	6800,45
1669	27/07/2019	98,9	69,360	-90,855	-75,249	6.836,79	6836,79
1670	28/07/2019	98,6	70,649	-89,566	-75,549	6.766,67	6766,67
1671	29/07/2019	98,3	65,586	-94,629	-75,849	7.177,57	7177,57
1672	30/07/2019	97,9	63,146	-97,069	-76,249	7.401,46	7401,46
1673	31/07/2019	97,6	59,599	-100,616	-76,549	7.702,09	7702,09
1674	01/08/2019	97,3	71,954	-88,262	-76,849	6.782,86	6782,86
1675	02/08/2019	97	64,359	-95,857	-77,149	7.395,29	7395,29
1676	03/08/2019	96,7	73,274	-86,942	-77,449	6.733,56	6733,56
1677	04/08/2019	96,5	65,586	-94,629	-77,649	7.347,91	7347,91
1678	05/08/2019	96,2	65,586	-94,629	-77,949	7.376,30	7376,30
1679	06/08/2019	95,9	70,649	-89,566	-78,249	7.008,50	7008,50
1680	07/08/2019	95,7	68,087	-92,129	-78,449	7.227,43	7227,43
1681	08/08/2019	95,4	60,767	-99,449	-78,749	7.831,52	7831,52
1682	09/08/2019	95,2	65,586	-94,629	-78,949	7.470,93	7470,93
1683	10/08/2019	94,9	57,309	-102,907	-79,249	8.155,28	8155,28
1684	11/08/2019	94,7	66,829	-93,387	-79,449	7.419,51	7419,51
1685	12/08/2019	94,5	64,359	-95,857	-79,649	7.634,93	7634,93
1686	13/08/2019	94,2	63,146	-97,069	-79,949	7.760,61	7760,61
1687	14/08/2019	94	63,146	-97,069	-80,149	7.780,03	7780,03
1688	15/08/2019	93,8	66,829	-93,387	-80,349	7.503,56	7503,56
1689	16/08/2019	93,6	65,586	-94,629	-80,549	7.622,33	7622,33
1690	17/08/2019	93,4	59,599	-100,616	-80,749	8.124,68	8124,68
1691	18/08/2019	93,2	59,599	-100,616	-80,949	8.144,80	8144,80
1692	19/08/2019	93	61,949	-98,266	-81,149	7.974,25	7974,25
1693	20/08/2019	92,9	68,087	-92,129	-81,249	7.485,39	7485,39
1694	21/08/2019	92,7	64,359	-95,857	-81,449	7.807,47	7807,47
1695	22/08/2019	92,5	60,767	-99,449	-81,649	8.119,92	8119,92
1696	23/08/2019	92,3	66,829	-93,387	-81,849	7.643,64	7643,64
1697	24/08/2019	92,2	65,586	-94,629	-81,949	7.754,81	7754,81
1698	25/08/2019	92	68,087	-92,129	-82,149	7.568,31	7568,31
1699	26/08/2019	91,8	60,767	-99,449	-82,349	8.189,53	8189,53
1700	27/08/2019	91,7	59,599	-100,616	-82,449	8.295,73	8295,73
1701	28/08/2019	91,5	66,829	-93,387	-82,649	7.718,35	7718,35
1702	29/08/2019	91,4	52,902	-107,313	-82,749	8.880,07	8880,07
1703	30/08/2019	91,2	63,146	-97,069	-82,949	8.051,82	8051,82
1704	31/08/2019	91,1	60,767	-99,449	-83,049	8.259,15	8259,15
1705	01/09/2019	90,9	64,359	-95,857	-83,249	7.980,02	7980,02
1706	02/09/2019	90,8	77,330	-82,886	-83,349	6.908,48	6908,48
1707	03/09/2019	90,6	68,087	-92,129	-83,549	7.697,29	7697,29
1708	04/09/2019	90,5	61,949	-98,266	-83,649	8.219,92	8219,92
1709	05/09/2019	90,4	73,274	-86,942	-83,749	7.281,29	7281,29
1710	06/09/2019	90,2	73,274	-86,942	-83,949	7.298,68	7298,68
1711	07/09/2019	90,1	51,837	-108,379	-84,049	9.109,16	9109,16
1712	08/09/2019	90	48,724	-111,491	-84,149	9.381,91	9381,91
1713	09/09/2019	89,9	41,944	-118,272	-84,249	9.964,32	9964,32
1714	10/09/2019	89,7	70,649	-89,566	-84,449	7.563,81	7563,81
1715	11/09/2019	89,6	69,360	-90,855	-84,549	7.681,75	7681,75
1716	12/09/2019	89,5	65,586	-94,629	-84,649	8.010,31	8010,31
1717	13/09/2019	89,4	71,954	-88,262	-84,749	7.480,12	7480,12
1718	14/09/2019	89,2	70,649	-89,566	-84,949	7.608,60	7608,60
1719	15/09/2019	89,1	59,599	-100,616	-85,049	8.557,33	8557,33
1720	16/09/2019	89	84,411	-75,805	-85,149	6.454,71	6454,71
1721	17/09/2019	88,9	60,767	-99,449	-85,249	8.477,93	8477,93
1722	18/09/2019	88,8	74,610	-85,606	-85,349	7.306,37	7306,37
1723	19/09/2019	88,7	69,360	-90,855	-85,449	7.763,52	7763,52
1724	20/09/2019	88,6	71,954	-88,262	-85,549	7.550,73	7550,73
1725	21/09/2019	88,4	73,274	-86,942	-85,749	7.455,18	7455,18
1726	22/09/2019	88,3	68,087	-92,129	-85,849	7.909,18	7909,18
1727	23/09/2019	88,2	59,599	-100,616	-85,949	8.647,88	8647,88
1728	24/09/2019	88,1	75,962	-84,254	-86,049	7.249,97	7249,97
1729	25/09/2019	88	71,954	-88,262	-86,149	7.603,69	7603,69
1730	26/09/2019	87,9	58,447	-101,769	-86,249	8.777,48	8777,48

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1731	27/09/2019	87,8	47,715	-112,501	-86,349	9.714,38	9714,38
1732	28/09/2019	87,7	39,238	-120,977	-86,449	10.458,38	10458,38
1733	29/09/2019	87,6	26,726	-133,490	-86,549	11.553,45	11553,45
1734	30/09/2019	87,5	22,815	-137,401	-86,649	11.905,68	11905,68
1735	01/10/2019	87,4	22,815	-137,401	-86,749	11.919,42	11919,42
1736	02/10/2019	87,3	22,815	-137,401	-86,849	11.933,16	11933,16
1737	03/10/2019	87,2	19,299	-140,916	-86,949	12.252,59	12252,59
1738	04/10/2019	87,1	19,299	-140,916	-87,049	12.266,68	12266,68
1739	05/10/2019	87	22,202	-138,014	-87,149	12.027,79	12027,79
1740	06/10/2019	86,9	22,202	-138,014	-87,249	12.041,59	12041,59
1741	07/10/2019	86,8	21,009	-139,207	-87,349	12.159,62	12159,62
1742	08/10/2019	86,7	19,858	-140,357	-87,449	12.274,14	12274,14
1743	09/10/2019	86,6	23,439	-136,777	-87,549	11.974,72	11974,72
1744	10/10/2019	86,5	22,815	-137,401	-87,649	12.043,08	12043,08
1745	11/10/2019	86,4	22,202	-138,014	-87,749	12.110,60	12110,60
1746	12/10/2019	86,3	21,009	-139,207	-87,849	12.229,22	12229,22
1747	13/10/2019	86,2	22,815	-137,401	-87,949	12.084,30	12084,30
1748	14/10/2019	86,1	22,815	-137,401	-88,049	12.098,04	12098,04
1749	15/10/2019	86	30,301	-129,914	-88,149	11.451,85	11451,85
1750	16/10/2019	85,9	68,087	-92,129	-88,249	8.130,29	8130,29
1751	17/10/2019	85,8	43,813	-116,402	-88,349	10.284,05	10284,05
1752	18/10/2019	85,7	68,087	-92,129	-88,449	8.148,72	8148,72
1753	19/10/2019	85,6	91,904	-68,311	-88,549	6.048,92	6048,92
1754	20/10/2019	85,5	41,944	-118,272	-88,649	10.484,72	10484,72
1755	21/10/2019	85,4	46,719	-113,497	-88,749	10.072,75	10072,75
1756	22/10/2019	85,3	106,465	-53,750	-88,849	4.775,66	4775,66
1757	23/10/2019	85,2	77,330	-82,886	-88,949	7.372,64	7372,64
1758	24/10/2019	85,1	38,363	-121,853	-89,049	10.850,89	10850,89
1759	25/10/2019	85	23,439	-136,777	-89,149	12.193,57	12193,57
1760	26/10/2019	84,9	21,600	-138,616	-89,249	12.371,35	12371,35
1761	27/10/2019	84,8	18,211	-142,004	-89,349	12.687,96	12687,96
1762	28/10/2019	84,7	14,263	-145,952	-89,449	13.055,31	13055,31
1763	29/10/2019	84,6	12,520	-147,695	-89,549	13.226,02	13226,02
1764	30/10/2019	84,5	11,704	-148,512	-89,649	13.313,99	13313,99
1765	31/10/2019	84,4	9,817	-150,399	-89,749	13.498,19	13498,19
1766	01/11/2019	84,3	15,192	-145,024	-89,849	13.030,30	13030,30
1767	02/11/2019	84,2	74,610	-85,606	-89,949	7.700,16	7700,16
1768	03/11/2019	84,1	78,713	-81,502	-90,049	7.339,21	7339,21
1769	04/11/2019	84	74,610	-85,606	-90,149	7.717,28	7717,28
1770	05/11/2019	83,9	64,359	-95,857	-90,249	8.651,01	8651,01
1771	06/11/2019	83,8	64,359	-95,857	-90,349	8.660,60	8660,60
1772	07/11/2019	83,7	75,962	-84,254	-90,449	7.620,69	7620,69
1773	08/11/2019	83,6	69,360	-90,855	-90,549	8.226,88	8226,88
1774	09/11/2019	83,5	75,962	-84,254	-90,649	7.637,54	7637,54
1775	10/11/2019	83,4	60,767	-99,449	-90,749	9.024,90	9024,90
1776	11/11/2019	83,3	75,962	-84,254	-90,849	7.654,39	7654,39
1777	12/11/2019	83,2	77,330	-82,886	-90,949	7.538,42	7538,42
1778	13/11/2019	83,1	85,876	-74,339	-91,049	6.768,54	6768,54
1779	14/11/2019	83	82,962	-77,253	-91,149	7.041,60	7041,60
1780	15/11/2019	82,9	77,330	-82,886	-91,249	7.563,28	7563,28
1781	16/11/2019	82,8	80,113	-80,102	-91,349	7.317,27	7317,27
1782	17/11/2019	82,7	75,962	-84,254	-91,449	7.704,94	7704,94
1783	18/11/2019	82,6	69,360	-90,855	-91,549	8.317,73	8317,73
1784	19/11/2019	82,5	78,713	-81,502	-91,649	7.469,61	7469,61
1785	20/11/2019	82,4	80,113	-80,102	-91,749	7.349,31	7349,31
1786	21/11/2019	82,3	66,829	-93,387	-91,849	8.577,50	8577,50
1787	22/11/2019	82,2	84,411	-75,805	-91,949	6.970,18	6970,18
1788	23/11/2019	82,1	98,203	-62,013	-92,049	5.708,22	5708,22
1789	24/11/2019	82	113,394	-46,822	-92,149	4.314,59	4314,59
1790	25/11/2019	81,9	95,019	-65,196	-92,249	6.014,30	6014,30
1791	26/11/2019	81,8	98,203	-62,013	-92,349	5.726,83	5726,83
1792	27/11/2019	81,7	88,857	-71,359	-92,449	6.597,07	6597,07
1793	28/11/2019	81,6	70,649	-89,566	-92,549	8.289,30	8289,30
1794	29/11/2019	81,5	80,113	-80,102	-92,649	7.421,41	7421,41
1795	30/11/2019	84,5	80,113	-80,102	-89,649	7.181,10	7181,10
1796	01/12/2019	167,5	128,123	-32,093	-6,649	213,39	213,39
1797	02/12/2019	197,3	156,814	-3,401	23,151	78,74	-78,74
1798	03/12/2019	171,2	118,779	-41,436	-2,949	122,21	122,21

No	Tanggal	Debit Simulasi	Debit Observasi	Qoi-Qorata	Qsi-Qsrata	[(Qoi-Qorata)2 . (Qsi-Qsrata)2]0.5	(Qoi-Qorata) . (Qsi-Qsrata)
		Qs (m3/s)	Qo (m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1799	04/12/2019	152,1	99,820	-60,395	-22,049	1.331,67	1331,67
1800	05/12/2019	109,6	88,857	-71,359	-64,549	4.606,16	4606,16
1801	06/12/2019	112,7	75,962	-84,254	-61,449	5.177,33	5177,33
1802	07/12/2019	144,5	81,529	-78,686	-29,649	2.332,98	2332,98
1803	08/12/2019	159,3	81,529	-78,686	-14,849	1.168,43	1168,43
1804	09/12/2019	145,8	82,962	-77,253	-28,349	2.190,08	2190,08
1805	10/12/2019	151,1	172,613	12,397	-23,049	285,75	-285,75
1806	11/12/2019	219,3	170,295	10,079	45,151	455,09	455,09
1807	12/12/2019	250,5	154,638	-5,578	76,351	425,87	-425,87
1808	13/12/2019	202,5	98,203	-62,013	28,351	1.758,10	-1758,10
1809	14/12/2019	171,1	108,171	-52,045	-3,049	158,70	158,70
1810	15/12/2019	156,9	106,465	-53,750	-17,249	927,15	927,15
1811	16/12/2019	164,7	146,130	-14,085	-9,449	133,10	133,10
1812	17/12/2019	228,7	239,949	79,734	54,551	4.349,55	4349,55
1813	18/12/2019	284,6	405,545	245,329	110,451	27.096,78	27096,78
1814	19/12/2019	259,9	354,790	194,575	85,751	16.684,92	16684,92
1815	20/12/2019	202,4	189,420	29,204	28,251	825,04	825,04
1816	21/12/2019	156	174,951	14,736	-18,149	267,45	-267,45
1817	22/12/2019	145	95,019	-65,196	-29,149	1.900,42	1900,42
1818	23/12/2019	164,7	170,295	10,079	-9,449	95,24	-95,24
1819	24/12/2019	162,1	116,966	-43,250	-12,049	521,13	521,13
1820	25/12/2019	147,4	133,953	-26,262	-26,749	702,49	702,49
1821	26/12/2019	131,6	116,966	-43,250	-42,549	1.840,24	1840,24
1822	27/12/2019	123,8	106,465	-53,750	-50,349	2.706,28	2706,28
1823	28/12/2019	125,2	189,420	29,204	-48,949	1.429,52	-1429,52
1824	29/12/2019	116,7	118,779	-41,436	-57,449	2.380,48	2380,48
1825	30/12/2019	106,8	104,778	-55,438	-67,349	3.733,69	3733,69
1826	31/12/2019	103,1	135,935	-24,281	-71,049	1.725,13	1725,13
Rata-rata		174,15	160,22	0,00	0,00	13.654,38	13.314,52
Jumlah		63.564,50	58.478,63	0,00	0,00	4.983.848,37	4.859.798,80