**TUGAS AKHIR**

# PEMODELAN GENANGAN DAN NORMALISASI SALURAN DRAINASE WILAYAH CATURTUNGGAL YOGYAKARTA BERBASIS EPA SWMM 5.2 (*INUNDATION MODELLING AND DRAINAGE CANAL NORMALIZATION IN CATURTUNGGAL YOGYAKARTA AREA USING EPA SWMM 5.2)*

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


**Nabiilah Sari Anggraini**
**20511431**


**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – PROGRAM SARJANA**
**FAKULTAS TEKNIK DESAIN INOVASI**
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
**2026**

TUGAS AKHIR

# PEMODELAN GENANGAN DAN NORMALISASI SALURAN DRAINASE WILAYAH CATURTUNGGAL YOGYAKARTA BERBASIS EPA SWMM 5.2 (*INUNDATION MODELLING AND DRAINAGE CANAL NORMALIZATION IN CATURTUNGGAL YOGYAKARTA AREA USING EPA SWMM 5.2*)


Disusun Oleh

**Nabiilah Sari Anggraini**

**20511431**


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

Diuji pada tanggal 27 Agustus 2026

Oleh Dewan Penguji

**Dosen Pembimbing:**
Shofwatul Fadilah, S.T.P., M.Eng.
NIK: 215111308
Tanggal: 31 Agustus 2026

**Penguji I:**
Rizki Budiman, S.T., M.T.
NIK: 245111203
Tanggal: 31 Agustus 2026.

**Penguji II:**
Dinia Anggraheni, S.T., M.Eng.
NIK: 165110105
Tanggal: 31 Agustus 2026

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil (Plt.)

31/8-26

**Dinia Anggraheni, S.T., M.Eng.**
**NIK: 165110105**



Dipindai dengan CamScanner

# PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk memenuhi salah satu persyaratan program sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Desain Inovasi, 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 perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 27 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan,




Nabiilah Sari Anggraini

(20511431)



Dipindai dengan CamScanner

# KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirabbil'alamin*, puji dan syukur kehadirat Allah *Subhanahu wa ta'ala*, yang telah melimpahkan segenap rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Pemodelan Genangan dan Normalisai Saluran Drainase Wilayah Caturtunggal Yogyakarta Berbasis EPA SWMM 5.2" ini dengan sebaik-baiknya. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menempuh gelar sarjana strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Desain Inovasi, Universitas Islam Indonesia.

Penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat adanya bantuan, bimbingan, serta saran dari berbagai pihak. Dukungan berharga tersebut sangat berarti bagi penulis dalam melalui setiap tahapan penulisan sampai akhir. Oleh karena itu, izinkan penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak terkait.

1. Ibu Dinia Anggraheni, S.T., M.Eng. selaku Pelaksana Tugas (Plt.) Ketua Program Studi Teknik Sipil Program Sarjana, Fakultas Teknik Desain Inovasi, Universitas Islam Indonesia dan Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan koreksi sehingga tugas akhir ini menjadi lebih baik.
2. Ibu Shofwatul Fadilah, S.T.P., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan arahan, serta membagikan ilmunya selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga beliau selalu dilimpahkan keberkahan dan kemudahan dalam setiap urusannya.
3. Rizki Budiman, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan koreksi sehingga tugas akhir ini menjadi lebih baik.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Desain Inovasi, Universitas Islam Indonesia yang senantiasa memberikan ragam ilmu sedari awal penulis menekuni studi di Program Studi Teknik Sipil.
5. Bapak Muchlas Hidayat, selaku ayah penulis yang meski telah berpulang ke haribaan-Nya, namun keteladanan, prinsip hidup, dan kasih sayangnya tetap hidup sebagai pemandu bagi penulis. Lembar Tugas Akhir ini dipersembahkan

sepenuhnya sebagai wujud bakti dan penghormatan atas mimpi-mimpi yang pernah beliau titipkan.

6. Ibu Ririn Andriyani, selaku ibu penulis yang menjadi sunber kekuatan utama yang tidak pernah putus melangitkan rida, membasuh langkah penulis dengan doa-doa di setiap sujudnya, serta mencurahkan kasih saying tanpa syarat. Terima kasih atas segala pengorbanan yang tak terhitung, serta kesabaran yang luar biasa dalam membesarkan dan mendukung penulis hingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Wiwik Winarti dan Bapak Nur Salim, selaku wali penulis yang dengan ketulusan dan keikhlasan luar biasa telah mengasuh, mengarahkan, serta memberikan dukungan moral yang sangat berarti. Semoga segala kebaikan dan ketulusan yang telah diberikan senantiasa dibalas dengan keberkahan yang melimpah.
8. Adisti Regita Pramesti, selaku sahabat yang selalu menjadi tempat bersandar dan pendengar setia di segala pasang surut perkuliahan dan kehidupan. Terima kasih telah menemani serta meyakinkan penulis untuk bertahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini selesai.
9. Whisnu Wikan Wicaksono Martonagoro, selaku sosok kakak yang tidak pernah lelah memberikan bimbingan, arah pemikiran, dan motivasi. Terima kasih telah selalu merangkul serta menguatkan langkah penulis dalam menghadapi dinamika masa perkuliahan hingga Tugas Akhir ini selesai.
10. Salsabila Natasya Putri, selaku sahabat yang telah menjadi bagian dari keluarga penulis dan senantiasa menemani dalam suka maupun duka. Terima kasih atas semangat yang selalu diberikan, dan semoga ikatan persaudaraan ini tetap terjaga selamanya.
11. Rekan-rekan KOSEMA 2020, selaku keluarga seperjuangan di bangku kuliah, yang telah menjadi saksi hidup tumbuh kembang penulis sejak hari pertama menapakkan kaki di dunia perkuliahan. Terima kasih atas solidaritas tanpa batas, gelak tawa, peluh, serta memori luar biasa yang telah kita ukir bersama.
12. Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil Periode 2022/2023, sebagai wadah berproses dan rumah belajar yang luar biasa bagi penulis. Terima kasih kepada

seluruh pengurus dan saudara seperjuangan di dalamnya atas dinamika organisasi, kerja keras, serta dedikasi yang telah dilalui bersama.

Akhirnya penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 27 Agustus 2026

Penulis,

Nabiilah Sari Anggraini

(20511431)

# DAFTAR ISI


HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xv
ABSTRAK xvii
*ABSTRACT* xviii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.4.1 Manfaat bagi Akademisi 4
1.4.2 Manfaat bagi Pemerintah 5
1.4.3 Manfaat bagi Masyarakat 5
1.5 Batasan Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Penelitian Terdahulu 6
2.1.1 Evaluasi Sistem Saluran Drainase Perkotaan pada Kawasan Jalan Laksda Adisucipto Yogyakarta 6
2.1.2 Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase di Jalan Pramuka Kota Yogyakarta, D.I. Yogyakarta 7
2.1.3 Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Perkotaan Menggunakan *Storm Water Management Model* (SWMM) 8

2.1.4 Evaluasi Sistem Drainase dalam Penanganan Genangan dengan Model EPA SWMM Versi 5.1 9
2.1.5 Analisis Pengendalian Genangan dan Banjir Menggunakan Program SWMM 5.2 di Kelurahan Pandanwangi, Malang 10
2.1.6 Pemodelan Banjir di Kecamatan Banjarsari, Surakarta, Jawa Tengah dengan Menggunakan Aplikasi EPA SWMM 5.2 11
2.2 Perbandingan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian yang Sudah Dijalankan 12
BAB III LANDASAN TEORI 16
3.1 Genangan 16
3.2 Drainase Perkotaan 16
3.2.1 Jenis Drainase Perkotaan 17
3.2.2 Sistem Drainase Perkotaan 19
3.3 Analisis Hidrologi 21
3.3.1 Analisis Curah Hujan Kawasan 21
3.3.2 Uji Konsistensi Data 24
3.3.3 Analisis Frekuensi 26
3.3.4 Uji Keselarasan Distribusi 32
3.3.5 Debit Banjir Rancangan 35
3.3.6 Penentuan Periode Kala Ulang 35
3.3.7 Intensitas Hujan 36
3.3.8 Analisis Debit Limpasan 37
3.4 Analisis Hidrolika 38
3.4.1 Koefisien Kekasaran Manning (n) 38
3.4.2 Tinggi Jagaan (*Freeboard*) 42
3.4.3 Kecepatan Aliran yang Diizinkan 43
3.5 EPA SWMM 5.2 45
3.5.1 Komponen SWMM 5.2 46
3.5.2 Tahapan Pemodelan SWMM 5.2 49
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 51
4.1 Lokasi Penelitian 51
4.2 Data 52

4.3 Analisis Data 52
4.3.1 Pengumpulan Data 52
4.3.2 Digitasi Daerah Tangkapan Air (*Catchment Area*) 53
4.3.3 Penentuan Koefisien Pengaliran 54
4.3.4 Analisis Debit Banjir Rancangan 54
4.3.5 Pemodelan menggunakan SWMM 5.2 55
4.3.6 Kalibrasi Parameter Pemodelan SWMM 5.2 55
4.3.7 Analisis Hasil Pemodelan Aplikasi SWMM 5.2 56
4.4 *Flowchart* 58
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN 59
5.1 Analisis Hidrologi 59
5.1.1 Data Hujan 62
5.1.2 Uji Konsistensi 63
5.1.3 Analisis Curah Hujan Kawasan 66
5.1.4 Analisis Frekuensi 67
5.1.5 Analisis Intensitas Hujan 78
5.2 Pemodelan Hidrolika Menggunakan EPA SWMM 5.2 81
5.2.1 Sub Daerah Tangkapan Air (*Subcatchment*) 81
5.2.2 Titik Pertemuan Aliran (*Junction*) 90
5.2.3 Saluran Drainase (*Conduit*) 94
5.2.4 Titik Keluaran Aliran (*Outfall*) 99
5.2.5 Hasil Pemodelan SWMM 5.2 Kondisi Saat Ini ($Q_2$) 100
5.2.6 Hasil Pemodelan SWMM 5.2 Skenario 1 105
5.2.7 Hasil Pemodelan SWMM 5.2 Skenario 2 114
5.3 Pembahasan 120
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 122
6.1 Kesimpulan 122
6.2 Saran 123
DAFTAR PUSTAKA 125
LAMPIRAN 128

# DAFTAR TABEL


Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian Terdahulu 13
Tabel 3. 1 Nilai Kritik Q dan R 26
Tabel 3. 2 Karakteristik Distribusi Frekuensi 27
Tabel 3. 3 Nilai Koefisien untuk Distribusi Normal 27
Tabel 3. 4 Nilai Koefisien untuk Distribusi Log Normal 28
Tabel 3. 5 Reduced Mean, $Y_n$ 29
Tabel 3. 6 *Reduced Standard Deviation*, $S_n$ 29
Tabel 3. 7 Reduced Variate, $YTR$ 30
Tabel 3. 8 Nilai $Kt$ untuk Distribusi Log-Pearson III 31
Tabel 3. 9 Nilai $X2cr$ untuk Uji Chi-Square 32
Tabel 3. 10 Nilai Kritis Do untuk Uji Smirnov-Kolmogorov 35
Tabel 3. 11 Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota 36
Tabel 3. 12 Nilai Koefisien Aliran (C) 37
Tabel 3. 13 Nilai Koefisien Manning (n) 39
Tabel 3. 14 Parameter Hidraulis Pada Bentuk Penampang Saluran Persegi Panjang, Trapesium, dan Lingkaran 40
Tabel 3. 15 Penampang Saluran Ekonomis 42
Tabel 3. 16 Tinggi Jagaan (Freeboard) 43
Tabel 3. 17 Kecepatan Aliran yang Diizinkan Pada Saluran 43
Tabel 3. 18 Kecepatan Maksimum yang Diizinkan 44
Tabel 4. 1 Data Penelitian 52
Tabel 5. 1 Data Curah Hujan Maksimum Stasiun Hujan Gemawang 59
Tabel 5. 2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan dengan Metode RAPS Stasiun Hujan Gemawang 60
Tabel 5. 3 Interpolasi Nilai $Qn$ Kritis dan Nilai $Rn$ Kritis 63
Tabel 5. 4 Hasil Uji Konsistensi Data Curah Hujan Stasiun Hujan Gemawang 63
Tabel 5. 5 Perhitungan Parameter Dispersi 65

Tabel 5. 6 Rekapitulasi Kesesuaian Distribusi 66
Tabel 5. 7 Data Curah Hujan Uji Chi-Square pada Log Pearson III 67
Tabel 5. 8 Nilai Kelas dan Probabilitas Uji Chi-Square pada Log Pearson III 69
Tabel 5. 9 Perhitungan Uji Chi-Square pada Log Pearson III 69
Tabel 5. 10 Kesimpulan Uji Chi-Square pada Log Pearson III 70
Tabel 5. 11 Uji Smirnov-Kolmogorov pada Log Pearson III 70
Tabel 5. 12 Kesimpulan Uji Smirnov-Kolmogorov pada Log Pearson III 71
Tabel 5. 13 Perhitungan Parameter Dispersi Logaritma 72
Tabel 5. 14 Nilai $K_t$ untuk Distribusi Log Pearson III 74
Tabel 5. 15 Rekapitulasi Hujan Kala Ulang 2 – 1000 Tahun 74
Tabel 5. 16 Rasio Intensitas Hujan Jam-jaman 76
Tabel 5. 17 Intensitas Hujan Berbagai Kala Ulang 76
Tabel 5. 18 Nilai Koefisien Limpasan 81
Tabel 5. 19 Nilai Koefisien Manning 82
Tabel 5. 20 Nilai Penyimpanan Depresi 84
Tabel 5. 21 Nilai Parameter dari *Subcatchment* 84
Tabel 5. 22 Nilai Parameter *Junction* 87
Tabel 5. 23 Nilai Parameter *Conduit* 92
Tabel 5. 24 Nilai Parameter *Outfall* 97
Tabel 5. 25 Kondisi Saluran Drainase Hasil Pemodelan SWMM 5.2 100
Tabel 5. 26 Analisis Saluran Drainase Berdasarkan Hasil Pemodelan Skenario 1 109
Tabel 5. 27 Analisis Saluran Drainase Berdasarkan Hasil Pemodelan Skenario 2 116

# DAFTAR GAMBAR


Gambar 1. 1 Peta Kepadatan Penduduk Kabupaten Sleman 2
Gambar 1. 2 Genangan pada Wilayah Caturtunggal. 3
Gambar 3. 1 Bentuk Saluran Trapesium 17
Gambar 3. 2 Bentuk Saluran Persegi 18
Gambar 3. 3 Bentuk Saluran Segitiga 18
Gambar 3. 4 Bentuk Saluran Bundar 19
Gambar 3. 5 Ilustrasi Sistem Drainase Perkotaan 19
Gambar 3. 6 Metode Rerata Aljabar 22
Gambar 3. 7 Metode *Thiessen Polygon* 23
Gambar 3. 8 Metode *Isohyet* 24
Gambar 3. 9 Tampilan Awal SWMM 5.2 45
Gambar 3. 10 Komponen SWMM 5.2 46
Gambar 3. 11 Penampang Melintang Saluran 48
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian 51
Gambar 4. 2 Peta Sistem Gajah Wong Sub Sistem (GW.04) 53
Gambar 4. 3 *Flowchart* Penelitian 58
Gambar 5. 1 Peta *Poligon Thiessen* Lokasi Penelitian 64
Gambar 5. 2 Times Series Kala Ulang 2 Tahun pada SWMM 5.2 77
Gambar 5. 3 Input *Rain Gages* pada SWMM 5.2 78
Gambar 5. 4 Peta *Subcatchment* Lokasi Penelitian 79
Gambar 5. 5 Pemodelan *Subcatchment* pada SWMM 5.2 80
Gambar 5. 6 Parameter *Subcatchment* pada SWMM 5.2 86
Gambar 5. 7 Parameter *Junction* pada SWMM 5.2 90
Gambar 5. 8 Peta Situasi *Junction* pada SWMM 5.2 91
Gambar 5. 9 Peta Situasi *Conduit* pada SWMM 5.2 96
Gambar 5. 10 *Run Status* 98

Gambar 5. 11 Pemodelan Genangan $Q_2$ Terkalibrasi 99
Gambar 5. 12 *Water Elevation Profile* Saluran CN38 104
Gambar 5. 13 *Water Elevation Profile* Saluran CN49 105
Gambar 5. 14 Pemodelan Genangan $Q_5$ 106
Gambar 5. 15 Hasil *Running* SWMM 5.2 Skenario 1 108
Gambar 5. 16 *Water Elevation Profile* Saluran CN16 dan CN17 113
Gambar 5. 17 Hasil *Running* SWMM 5.2 Skenario 2 115

# DAFTAR LAMPIRAN


Lampiran 1 Data Hujan Stasiun Gemawang Tahun 2009 129

Lampiran 2 Data Hujan Stasiun Gemawang Tahun 2023 141

Lampiran 2 Peta DED Drainase DPUPKP 153

# DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

| | |
|---|---|
| A | : Luas daerah tangkapan ($km^2$) |
| $A_i$ | : Luas area poligon stasiun ke-i ($mm^2$) |
| C | : Koefisien limpasan / Koefisien aliran |
| $C_k$ | : Koefisien kurtosis |
| $C_s$ | : Koefisien kemencengan (*skewness*) |
| D | : Perbedaan maksimum antara probabilitas pengamatan dan teoritis |
| $D_o$ | : Nilai kritis uji Smirnov-Kolmogorov |
| DK | : Derajat kebebasan |
| $D_y^2$ | : Standar deviasi |
| $E_i$ | : Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok ke-i |
| H | : Tinggi saluran (m) |
| I | : Intensitas hujan (mm/jam) |
| K | : Faktor probabilitas / Faktor frekuensi |
| $K_t$ | : Nilai koefisien periode ulang |
| N | : Jumlah data |
| $O_i$ | : Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke-i |
| P | : Tinggi hujan (mm) |
| P | : Tinggi hujan rerata (mm) |
| $P(X_m)$ | : Probabilitas pengamatan |
| $P'(X_m)$ | : Peluang teoritis |
| Q | : Debit aliran ($m^3$/det) |
| $R_{24}$ | : Curah hujan efektif dalam 1 hari (mm) |
| S | : Deviasi standar nilai variat |
| $S_n$ | : *Reduced standard deviation* |

$S_x$ : Standar deviasi

T : Waktu kejadian hujan (jam) / Periode ulang (Tahun)

X : Curah hujan rencana / Harga rata-rata sampel

X : Curah hujan maksimum rata-rata (mm/hari)

$X_t$ : Curah hujan rencana (mm/hari)

$Y_n$ : *Reduced mean*

$Y_{TR}$ : *Reduced variate*

z : Faktor frekuensi distribusi normal

b : Lebar dasar saluran (m)

h : Tinggi air (m)

n : Banyaknya stasiun hujan / Jumlah data

t : Waktu konsentrasi (jam)

w : Tinggi jagaan (*freeboard*) (m)

# ABSTRAK

Kalurahan Caturtunggal, Kapanewon Depok, Kabupaten Sleman, merupakan kawasan padat penduduk dengan perkembangan lahan terbangun masif yang memicu penurunan infiltrasi tanah dan genangan air saat hujan tinggi. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik sebaran titik genangan pada saluran drainase eksisting serta menentukan upaya normalisasi yang efektif menggunakan EPA SWMM 5.2.

Metodologi penelitian meliputi pengumpulan data topografi, peta jaringan drainase, dan data hujan harian maksimum 15 tahun. Analisis hidrologi mencakup uji konsistensi RAPS serta analisis frekuensi curah hujan rencana dengan distribusi Log Pearson III yang diuji melalui metode Chi-Square dan Smirnov-Kolmogorov.

Hasil pemodelan kondisi eksisting (hujan kala ulang 2 tahun) menunjukkan bahwa saluran di segmen CN38 dan CN49 tidak mampu menampung beban debit yang dialirkan. Kemudian dilakukan perbaikan saluran berdasarkan Skenario 1 dan Skenario 2. Penanganan genangan pada kala ulang 5 tahun melalui Skenario 1 dengan pelebaran dimensi dan perbaikan kekasaran Manning pada segmen CN23, CN38, CN49, CN57, dan CN77 berhasil mereduksi genangan. Upaya ini kemudian disempurnakan pada Skenario 2 dengan kombinasi pelebaran, pendalaman, penataan kemiringan, dan optimasi *outfall* yang berhasil mengeliminasi seluruh titik risiko genangan secara total (*zero flooding*).

**Kata Kunci**: EPA SWMM 5.2, Genangan, Normalisasi, Drainase Perkotaan

# *ABSTRACT*

*Caturtunggal Village, Depok Subdistrict, Sleman Regency, is a densely populated area experiencing massive built-up land development. This condition has caused a reduction in soil infiltration capacity and triggered recurring water inundation during high rainfall events. This study aims to analyze the spatial distribution characteristics of inundation points in the existing drainage channels and determine effective channel normalization measures using EPA SWMM 5.2.*

*The research methodology includes collecting topographic data, drainage network maps, and 15-year maximum daily rainfall data. The hydrological analysis involves data consistency testing using the RAPS method, followed by design rainfall frequency analysis using the Log Pearson Type III distribution, which was goodness-of-fit tested via Chi-Square and Smirnov-Kolmogorov methods.*

*The modeling results of the existing condition (2 year return period rainfall) indicate that the channels in segments CN38 and CN49 are unable to accommodate the discharged flow load. Subsequently, channel improvements were carried out based on Scenario 1 and Scenario 2. Inundation management for the 5 year return period through Scenario 1—involving dimension widening and Manning roughness adjustment on segments CN23, CN38, CN49, CN57, and CN77 successfully reduced inundation. This effort was further refined in Scenario 2 through a combination of widening, deepening, slope re-grading, and outfall optimization, which completely eliminated all inundation risk points (zero flooding).*

***Keywords:*** *EPA SWMM 5.2, Inundation, Normalization, Urban Drainage*

# BAB I
# PENDAHULUAN

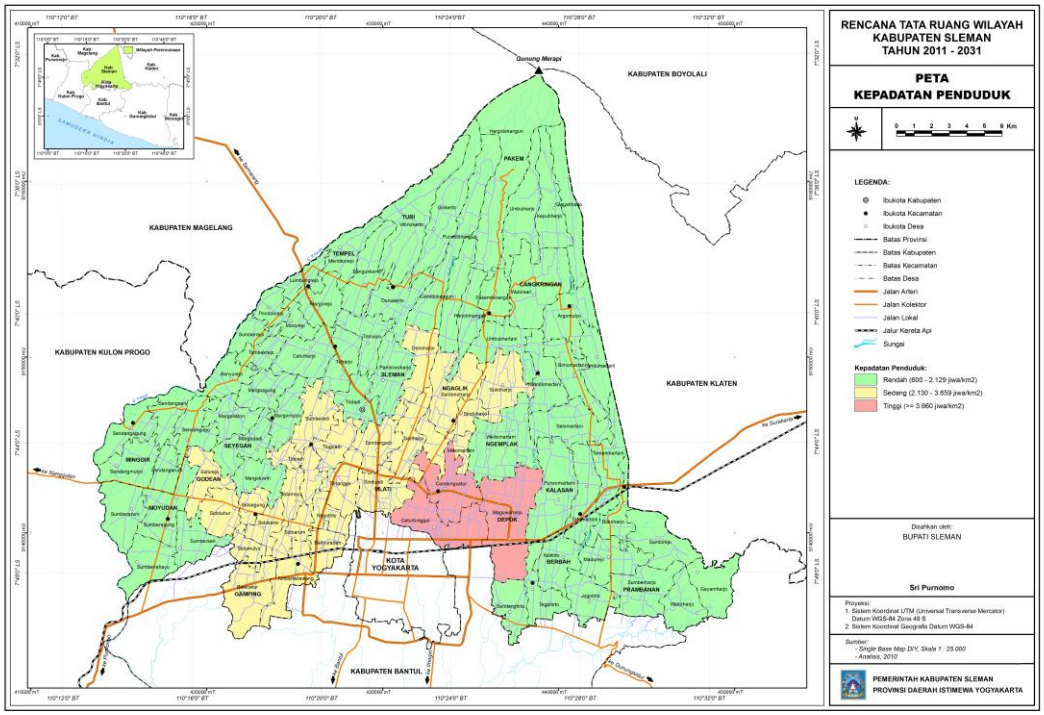
## 1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan bencana hidrometeorologi basah yang paling sering terjadi di Indonesia (Muhari dkk., 2024). Hal ini karena posisi Indonesia pada wilayah tropis yang memiliki intensitas curah hujan tinggi sepanjang tahun (Prabawadhani dkk., 2016). Menurut data Informasi Bencana Indonesia oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) pada tahun 2024 terjadi 986 kejadian bencana banjir. Tercatat 198 korban meninggal, 34 korban hilang, 478 korban luka-luka, 4.674.917 korban mengungsi dan terdampak bencana, 6.677 rumah rusak berat, 4.799 rumah rusak sedang, 17.326 rumah rusak ringan, 1.090.166 rumah terendam, serta 132 fasilitas umum rusak. Banjir merupakan meluapnya air ke daratan dan merendam daratan yang biasanya kering (Fadilah dkk., 2021). Fenomena tersebut akan menyebabkan melimpahnya suplai air, yang berpotensi mengakibatkan limpasan volume air yang dialirkan melebihi kapasitas tampung sungai (Luo dkk., 2018). Berbeda dengan banjir luapan sungai, limpasan air akibat ketidakmampuan sistem saluran lokal dalam mengalirkan air hujan di area perkotaan akan menimbulkan genangan (Anna dkk., 2021).

Genangan umumnya terjadi akibat akumulasi air hujan lokal yang berkumpul di suatu area karena terhambatnya proses pengaliran menuju saluran pembuangan (Luo dkk., 2018). Berdasarkan Permen PU No. 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, daerah genangan didefinisikan sebagai kawasan yang tergenang air akibat tidak berfungsinya sistem drainase sehingga mengganggu dan/atau merugikan aktivitas masyarakat. Fenomena ini kerap melanda wilayah dataran rendah dengan sistem drainase yang kurang memadai dan tata guna lahan yang kurang baik (Pambudi, 2022). Salah satu kawasan padat perkotaan yang sering menghadapi permasalahan genangan ini

adalah wilayah Kalurahan Caturtunggal, Kapanewon Depok, Sleman, Yogyakarta.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sleman tahun 2024, Kapanewon Depok menempati posisi teratas dari kecamatan lain yang berada di Kabupaten Sleman dengan jumlah penduduk yakni mencapai 136.296 jiwa. Selain itu, Kalurahan Caturtunggal juga menempati urutan teratas dari kalurahan lain di Kapanewon Depok dengan 60.793 jiwa. Hal tersebut berkaitan dengan kepadatan penduduk sangat berpengaruh terhadap tata guna lahan kawasan. Perubahan penggunaan lahan di wilayah tertentu menyebabkan area yang sebelumnya berfungsi sebagai resapan air berubah menjadi lahan terbangun (Moe dkk., 2017). Akibatnya, area tersebut menjadi jenuh air dan tidak lagi mampu menyerap atau mengalirkan air ke *outlet* sehingga memperburuk risiko genangan (Moe dkk., 2017). Berikut adalah Gambar 1. 1 terkait Peta Kepadatan Penduduk Kabupaten Sleman.




**Gambar 1. 1 Peta Kepadatan Penduduk Kabupaten Sleman Tahun 2011 – 2031**
(Sumber: Bappeda Sleman, 2024)

Tercatat sebaran titik genangan terbanyak berada di Kecamatan Depok dengan 31 titik genangan dan 13 titik genangan diantaranya berada di Kalurahan Caturtunggal (DPTR, 2024). Dilansir dari Tribun Jogja (2020), Kejadian banjir yang berulang kali menimpa warga Caturtunggal setiap kali hujan turun menjadi bukti bahwa aliran air harus dipastikan dapat berjalan lancar untuk mencegah limpasan ke jalan raya. Upaya ini diambil untuk mengurangi risiko banjir dan genangan yang mengganggu aktivitas serta kenyamanan warga. Dalam hal ini, sistem drainase yang baik dapat mendukung peningkatan kualitas lingkungan dengan melindungi masyarakat dari kerugian yang ditimbulkan akibat genangan (Tri dkk., 2021). Berdasarkan kondisi tersebut, maka penting untuk dilakukan penelitian mengenai saluran drainase. Berikut adalah Gambar 1. 2 terkait genangan pada wilayah Caturtunggal.




**Gambar 1. 2 Genangan pada Wilayah Caturtunggal.**
(Sumber: Tribun Jogja, 2020)

Salah satu solusi untuk mengatasi genangan dan saluran drainase yaitu dengan melakukan pemodelan menggunakan program EPA SWMM. EPA SWMM *(Environment Protection Agency Storm Water Management Model)* 5.2 merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk merancang dan menganalisis saluran drainase permukaan (Rossman & Simon, 2022). Program ini memungkinkan simulasi aliran air hujan, penilaian kapasitas drainase, serta perencanaan penanganan genangan dengan memperhatikan parameter yang direkam dari kondisi

asli di lapangan untuk menampilkan hasil pemodelan yang realistis (Rossman & Simon, 2022). Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan kajian mengenai pemodelan genangan dan normalisasi saluran drainase di wilayah Caturtunggal berbasis EPA SWMM 5.2. Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan analisis yang lebih mendetail dan berbasis data agar dapat mengidentifikasi permasalahan serta solusi yang lebih tepat, sehingga didapat penanganan saluran drainase untuk mengurangi genangan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, diperoleh rumusan masalah yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik sebaran titik genangan pada saluran drainase eksisting di wilayah Caturtunggal menggunakan program EPA SWMM 5.2?
2. Bagaimana hasil normalisasi pada saluran drainase di wilayah Caturtunggal menggunakan program EPA SWMM 5.2?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan jabaran dari rumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk mencapai hasil yang diinginkan yakni sebagai berikut.

1. Mengetahui karakteristik sebaran titik genangan pada saluran drainase eksisting di wilayah Caturtunggal menggunakan program EPA SWMM 5.2.
2. Mengetahui hasil normalisasi saluran drainase untuk mengatasi genangan di wilayah Caturtunggal menggunakan program EPA SWMM 5.2.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut.

### 1.4.1. Manfaat bagi Akademisi

1. Penelitian ini dapat menghasilkan metode baru atau memperbaiki metode yang sudah ada dalam penanganan saluran drainase, yang dapat bermanfaat bagi peneliti lain yang tertarik mempelajari masalah serupa
2. Penelitian ini dapat berfungsi sebagai bahan ajar dan studi kasus bagi akademisi, serta mendukung pemahaman dan penanganan masalah genangan.

### 1.4.2. Manfaat bagi Pemerintah

1. Penelitian ini dapat digunakan untuk merumuskan kebijakan yang lebih efektif terkait dengan manajemen air, penanganan genangan, dan mitigasi risiko genangan.
2. Penelitian ini dapat mendukung pemerintah dalam pengambilan keputusan mengenai perbaikan infrastruktur saluran drainase, perubahan penggunaan lahan, atau peraturan yang relevan.
3. Penelitian ini dapat membantu pemerintah dalam memahami dampak lingkungan dari kebijakan dan proyek infrastruktur yang sedang berlangsung atau direncanakan, serta merancang langkah-langkah mitigasi yang sesuai.

### 1.4.3. Manfaat bagi Masyarakat

1. Penelitian ini menawarkan solusi untuk mengatasi genangan, membantu mencegah dan menangani dampak buruk pada kehidupan sehari-hari masyarakat, seperti terganggunya mobilitas, masalah dengan fasilitas publik, dan dampak negatif lainnya.
2. Penelitian ini dapat meningkatkan pemahaman masyarakat tentang risiko genangan di wilayah mereka dan memungkinkan mereka untuk mengambil tindakan yang tepat dalam menangani masalah genangan yang terjadi.

## 1.5 Batasan Penelitian

Analisis dalam penelitian yang akan dilakukan dibatasi oleh beberapa poin agar lebih terfokus yaitu sebagai berikut.

1. Lokasi penelitian yang ditinjau berada di wilayah Kalurahan Caturtunggal, Kabupaten Sleman dengan *outlet* Sungai Gajah Wong.
2. Lokasi penelitian berada di sebelah kiri Sungai Gajah Wong.
3. Aplikasi yang digunakan adalah *Environment Protection Agency Storm Water Management Model* 5.2 (EPA SWMM 5.2).
4. Data hujan jam-jaman selama kurun waktu 15 tahun.
5. Tidak mengkaji aspek analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL).
6. Tidak mencakup analisis ekonomi dan biaya, serta evaluasi terhadap kekuatan dan stabilitas struktur bangunan.

# BAB II
# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu bertujuan untuk mendapatkan referensi yang sesuai dengan topik yang dibahas serta menjadi bahan perbandingan dengan penilitian sekarang. Parameter yang dijadikan acuan untuk membandingkan penelitian ini meliputi tujuan, lokasi, metode, dan hasil penelitian. Rangkuman penelitian-penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

### 2.1.1 Evaluasi Sistem Saluran Drainase Perkotaan pada Kawasan Jalan Laksda Adisucipto Yogyakarta

Akhir & Sulistiono (2019) melakukan penelitian mengenai evaluasi sistem saluran drainase perkotaan pada kawasan Jalan Laksda Adisucipto, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman. Latar belakang dilakukannya penelitian ini adalah peningkatan jumlah penduduk dan pemukiman di daerah perkotaan mengurangi lahan terbuka yang berfungsi sebagai area resapan air, sehingga memperburuk efektivitas sistem drainase. Hal ini menyebabkan banjir atau genangan lokal pada lokasi yang ditinjau. Meski memiliki sistem drainase yang mengalirkan air ke sungai terdekat, kawasan ini tetap mengalami genangan saat musim hujan yang mengganggu lalu lintas dan merusak lingkungan. Oktamal Akhir melakukan penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas saluran drainase dan melakukan normalisasi saluran untuk mencegah genangan di masa mendatang.

Metode rerata Aljabar digunakan untuk menghitung hujan harian rerata maksimum. Metode yang dipakai untuk uji distribusi frekuensi dengan kala ulang 2, 5, 10 tahun yaitu *Log Pearson III* dengan uji kesesuaian distribusi *Chi-Kuadrat* dan *Smirnov-Kolmogorov*. Digunakan metode Rasional untuk perhitungan debit banjir rencana. Dari penelitian tersebut didapat hasil sebagai berikut.

1. Jarak antara tempat pembuangan akhir (Kali Gajah Wong dan Kali Tambak

Bayan) dengan saluran drainase yang ada cukup jauh, menyebabkan penumpukan debit air di satu titik sehingga terjadi genangan.

2. Kapasitas maksimum debit saluran drainase sebesar 3,501 $m^3$/s pada saluran eksisting nomor 44 dapat menampung debit dengan periode ulang 2 tahun, namun untuk periode ulang 5 tahun dan 10 tahun, saluran tersebut tidak mampu menampung debit yang direncanakan. Selain itu, terdapat perbedaan dimensi antara saluran hulu yang lebih besar dibanding saluran hilir sebagai tempat pembuangan akhir. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya penanganan genangan dengan mengubah dimensi saluran, baik ketinggian maupun lebarnya.

### 2.1.2 Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase di Jalan Pramuka Kota Yogyakarta, D.I. Yogyakarta

(Setiawan, 2020) melakukan analisis mengenai evaluasi kapasitas saluran drainase yang berlokasi di Jalan Pramuka, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta. Latar belakang dilakukannya analisis ini adalah bahwa peristiwa hujan lebat yang terjadi pada tahun 2017 telah mengakibatkan banjir di beberapa lokasi di Yogyakarta, antara lain Jalan Pramuka, Jalan Gambiran, Jalan Tegalgendu, dan Jalan Imogiri Timur. Luapan dari Sungai Manunggal di sekitar Jalan Pramuka yang merupakan kawasan dengan kepadatan penduduk tinggi dan aktivitas ekonomi yang tinggi, telah menyebabkan gangguan pada mobilitas warga dan kerusakan pada sejumlah fasilitas umum. Sehingga penelitian ini dilakukan oleh Ilham Setiawan dengan tujuan untuk mengevaluasi kapasitas dan desain saluran drainase yang memadai untuk menampung debit rencana.

Dalam analisisnya, digunakan periode ulang 2, 5, 10 tahun dengan uji distribusi frekuensi *Log Pearson III*. Digunakan metode Rasional untuk perhitungan debit banjir rencana. Dari penelitian tersebut didapat hasil sebagai berikut.

1. Evaluasi menunjukkan bahwa empat saluran tidak mampu menampung debit air yang direncanakan. Saluran *Coll* 2 dan 3 tidak dapat mengakomodasi debit dengan periode ulang 2 dan 5 tahun, sedangkan Saluran *Conve* 1 dan 2 tidak mampu menampung debit dengan periode ulang 2, 5, dan 10 tahun.

2. Untuk mengatasi masalah kapasitas saluran yang tidak memadai, dilakukan perbaikan desain dengan meninggikan saluran. Ketinggian Saluran *Coll* 2 dinaikkan 120 cm, *Coll* 3 dinaikkan 170 cm, *Conve* 1 dinaikkan 310 cm, dan *Conve* 2 dinaikkan 140 cm. dengan penambahan ketinggian ini, diharapkan saluran dapat menampung debit air yang lebih besar.

### 2.1.3 Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Perkotaan Menggunakan *Storm Water Management Model* (SWMM)

(Shiraj dkk., 2022) melakukan analisis evaluasi kinerja sistem drainase perkotaan menggunakan SWMM yang berlokasi di *Sailor Colony* 1, Chattogram, Bangladesh yang mengarah ke Sungai Karnaphuli. Latar belakang dilakukannya analisis ini adalah permasalahan genangan air (*waterlogging*) yang sering terjadi di kawasan pemukiman pelaut di dekat Pangkalan Angkatan Laut Chattogram akibat ekspansi penduduk dan urbanisasi yang meningkat. Genangan air ini disebabkan oleh curah hujan tinggi dan ketidakmampuan sistem drainase yang ada untuk menangani limpasan air hujan. Dampaknya meliputi risiko kesehatan, lingkungan, serta gangguan pada kehidupan sehari-hari masyarakat. Oleh karena itu, Shiraj dkk melakukan penelitian ini bertujuan untuk menilai kesesuaian kapasitas sistem drainase dan memberikan rekomendasi untuk mitigasi masalah genangan air menggunakan perangkat lunak SWMM.

Dalam analisisnya, digunakan periode ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun. Digunakan metode Rasional sebagai pengganti kalibrasi pemodelan akibat kurangnya stasiun pengukuran muka air. Aplikasi SWMM digunakan sebagai pemodelan banjir. Dari analisis tersebut didapat hasil sebagai berikut.

1. Sistem drainase yang ada di *Sailor Colony* 1 terbukti tidak cukup memadai untuk menangani limpasan air hujan dengan intensitas maksimum 18,74 mm/jam (periode ulang 25 tahun).
2. Beberapa *node* seperti J3, J4, J10, dan J16 serta area sekitar Kantor Pos *Sailor Colony* dan TCB Bhaban adalah zona paling rentan terhadap genangan air.
3. Rekomendasi mitigasi meliputi instalasi pompa untuk meningkatkan kapasitas pengaliran air dan pembuatan kolam retensi sementara untuk menampung limpasan air.

### 2.1.4 Evaluasi Sistem Drainase dalam Penanganan Genangan dengan Model EPA SWMM Versi 5.1

Wahyuni dkk. (2023) melakukan analisis evaluasi sistem drainase dalam penanganan genangan dengan model EPA SWMM versi 5.1 yang berlokasi di Jalan Gatot Subroto Km 7 Medan. Latar belakang dilakukannya analisis ini adalah bahwa genangan sering terjadi di kota-kota metropolitan di Indonesia selama musim hujan, menyebabkan kerugian materi dan masalah kesehatan. Di Kecamatan Medan Sunggal, genangan sering terjadi di ruas jalan utama, seperti Jalan Gatot Subroto Km 7 ini. Genangan tersebut diakibatkan saluran drainase yang tidak mampu menampung air hujan. Genangan ini mengganggu lalu lintas dan merusak jalan. Oleh karena itu, Annisa Wahyuni dkk melakukan penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mencegah genangan di jalan tersebut. *Software* EPA SWMM 5.1 mampu memodelkan kondisi aktual dan membantu mengatasi masalah genangan dan banjir perkotaan.

Dalam analisisnya, digunakan periode ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun. Metode yang digunakan yaitu distribusi Log Normal. Sedangkan pengujian kecocokan data dilakukan dengan Uji *Chi-Kuadrat* dan Uji *Smirnov-Kolmogorov*. *Software* EPA SWMM 5.1 digunakan sebagai pemodelan banjir. Dari analisis tersebut didapat hasil sebagai berikut.

1. Debit puncak banjir yang dihitung untuk periode ulang 5 tahun sebesar 2,813 $m^3$/s dan untuk periode ulang 10 tahun sebesar 3,121 $m^3$/s, dengan waktu konsentrasi di daerah tangkapan air selama 9,345 menit atau 0,156 jam.
2. Diperlukan perencanaan ulang sistem drainase karena saluran yang ada tidak mampu menampung debit rencana.
3. Hasil perhitungan debit rencana periode ulang 10 tahun menunjukkan bahwa perencanaan ulang dimensi saluran diperlukan, dengan rincian sebagai berikut: segmen 2 memiliki kedalaman 0,746 m dan lebar 1,492 m; segmen 3 memiliki kedalaman 0,868 m dan lebar 1,737 m; segmen 4 memiliki kedalaman 0,567 m dan lebar 1,134 m; segmen 5 memiliki kedalaman 0,604 m dan lebar 1,208 m; serta segmen 7 memiliki kedalaman 0,583 m dan lebar 1,165 m.

### 2.1.5 Analisis Pengendalian Genangan dan Banjir Menggunakan Program SWMM 5.2 di Kelurahan Pandanwangi, Kota Malang

Zahrok dkk., (2023) melakukan analisis tentang pengendalian genangan dan banjir menggunakan SWMM 5.2 di Kelurahan Pandanwangi, Kota Malang. Latar belakang dilakukannya analisis ini yaitu di Kelurahan Pandanwangi, masalah genangan kerap terjadi. Genangan terjadi di bebrapa ruas jalan akibat kapasitas saluran drainase yang tidak mampu menampung limpasan air hujan. Banjir pada Maret 2022 mengakibatkan kerusakan besar, sehingga diperlukan strategi pengendalian. Salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis kapasitas saluran drainase adalah dengan pemodelan menggunakan program EPA SWMM 5.2, yang dapat mensimulasikan hujan dan limpasan pada sistem drainase perkotaan. Sehingga penelitian ini dilakukan oleh Shofia Nabilatuz Zahrok dengan tujuan mengevaluasi kondisi saluran drainase serta mencari solusi pengendalian genangan dan banjir dengan pemodelan EPA SWMM.

Dalam penelitiannya, uji konsistensi data hujan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*). Metode Gumbel dan *Log Pearson III* digunakan untuk analisis distribusi curah hujan rancangan periode ulang 5 tahun. Sedangkan pengujian kecocokan data dilakukan dengan Uji *Chi-Kuadrat* dan Uji *Smirnov-Kolmogorov*. Metode Monobe digunakan untuk analisis intensitas hujan. Pemodelan EPA SWMM 5.2 digunakan untuk penanganan genangan. Dari analisis tersebut didapat hasil sebagai berikut.

1. Melalui pemodelan menggunakan perangkat lunak SWMM 5.2, debit banjir rancangan pada saluran drainase di Kelurahan Pandanwangi, Kota Malang, diperoleh berdasarkan skenario curah hujan dengan kala ulang 5 tahun sebesar 111,06 mm. Simulasi dilakukan pada 80 sub-DAS dengan total luas 415,42 Ha untuk memperoleh debit aliran yang masuk ke sistem drainase eksisting.
2. Hasil analisis dengan SWMM 5.2 menunjukkan bahwa beberapa saluran drainase eksisting di Kelurahan Pandanwangi, seperti c14.tb.ka dan c15.tb.ka di Jalan Teluk Bayur tidak mampu menampung debit bajir rancangan, sehingga perlu dilakukan pengendalian banjir. Saluran lainnya masih aman dengan asumsi tidak ada sedimentasi.

3. Pengendalian genangan atau banjir di Kelurahan Pandanwangi dilakukan melalui beberapa upaya.
   - Pembangunan ulang saluran di Jalan Teluk Bayur dengan memperdalamnya hingga 1 meter sepanjang 392 meter.
   - Normalisasi saluran di Jalan Simpang Teluk Grajakan melalui pengerukan sedimen.
   - Rehabilitasi dan pengerukan sedimen di saluran Jalan Simpang LA Sucipto agar berfungsi normal kembali.

### 2.1.6 Pemodelan Banjir di Kecamatan Banjarsari, Surakarta, Jawa Tengah dengan Menggunakan Aplikasi EPA SWMM 5.2

Wikandhani (2024) melakukan penelitian mengenai pemodelan banjir di Kecamatan Banjarsari, Surakarta, Jawa Tengah menggunakan aplikasi SWMM 5.2. Latar belakang dilakukannya penelitian ini yaitu berdasarkan data BPBD Kota Surakarta tahun 2022, Kelurahan Kadipiro dan Banyuanyar mengalami permasalahan banjir yang signifikan. Fenomena ini diduga kuat diakibatkan oleh perubahan tata guna lahan yang intensif. Untuk menganalisis hubungan antara curah hujan dan debit aliran pada saluran drainase, dilakukan pemodelan menggunakan aplikasi EPA SWMM pada wilayah Kecamatan Banjarsari. Sehingga penelitian ini dilakukan oleh Ratna Ningtyas Wikandhani dengan tujuan mengevaluasi pengaruh variabel curah hujan terhadap debit aliran pada sistem drainase dan hasil pemodelan banjir di Kecamatan Banjarsari yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi EPA SWMM.

Dalam analisisnya, untuk analisis distribusi curah hujan digunakan distribusi *Log Pearson III*. Uji kesesuaian dilakukan dengan Uji *Chi-Square* dan Uji *Smirno-Kolmogorov,* dan AProb. Sedangkan, perhitungan intensitas hujan dengan metode Monobe dan ABM (*Alternating Block Method*). Pemodelan banjir menggunakan aplikasi EPA SWMM 5.2. Dari analisis tersebut didapat hasil sebagai berikut.

1. Variabilitas debit aliran pada saluran drainase akibat pengaruh curah hujan menunjukkan adanya perbedaan kapasitas. Saluran C7_Hulu teridentifikasi sebagai titik kritis dengan debit maksimum sebesar 10,021 $m^3$/detik.

2. Hasil pemodelan menggunakan aplikasi SWMM telah terverifikasi oleh data banjir yang diperoleh dari BPBD Kota Surakarta.

## 2.2 Perbandingan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian yang Sudah Dijalankan

Penelitian ini merupakan studi orisinal karena belum ditemukan penelitian serupa sebelumnya yang membahas topik yang sama secara spesifik, terutama dengan mempertimbangkan perbedaan kondisi geografis seperti topografi, geologi, hidrologi, dan klimatologi di setiap lokasi. Untuk rangkuman perbandingan penelitian saat ini dengan penelitian terdahulu disajikan dalam Tabel 2. 1 berikut.

**Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian Terdahulu**

| **Peneliti** | **Oktamal Akhir** | **Ilham Setiawan** | **Shiraj dkk.** | **Annisa Wahyuni dkk.** | **Shofia Nabilatuz Zahrok** | **Ratna Ningtyas Wikandhani** | **Nabiilah Sari Anggraini** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Tahun** | **2019** | **2020** | **2022** | **2023** | **2023** | **2024** | **2026** |
| **Judul Penelitian** | Evaluasi Sistem Saluran Drainase Perkotaan Pada Kawasan Jalan Laksda Adisucipto Yogyakarta | Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase di Jalan Pramuka Kota Yogyakarta, D.I. Yogyakarta | Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Perkotaan Menggunakan *Storm Water Management Model* (SWMM) | Evaluasi Sistem Drainase Dalam Penanganan Genangan dengan Model EPA SWMM Versi 5.1 | Analisis Pengendalian Genangan dan Banjir Menggunakan Program SWMM 5.2 di Kelurahan Pandanwangi, Kota Malang | Pemodelan Banjir di Kecamatan Banjarsari, Surakarta, Jawa Tengah dengan Menggunakan Aplikasi EPA SWMM 5.2 | Pemodelan Genangan dan Normalisasi Saluran Drainase Wilayah Caturtunggal Yogyakarta Berbasis EPA SWMM 5.2 |
| **Tujuan Penelitian** | Mengetahui penyebab genangan, mengetahui kapasitas saluran drainase eksisting, dan melakukan upaya penanggulangan genangan. | Mengetahui evaluasi kapasitas dan desain saluran drainase yang memadai untuk menampung debit rencana. | Mengetahui kesesuaian kapasitas sistem drainase dan memberikan rekomendasi untuk mitigasi masalah genangan air menggunakan perangkat lunak SWMM. | Mengetahui debit banjir rencana dan waktu konsentrasi pada daerah tangkapan aliran air, serta memberi solusi pada permasalahan genangan.menggunakan SWMM 5.1 | Mengetahui besar debit rancangan saluran, mengetahui kemampuan saluran eksisting menggunakan SWMM 5.2, dan menentukan upaya pengendalian genangan dan banjir. | Mengetahui pengaruh hujan pada drainase dan melakukan pemodelan banjir menggunakan simulasi EPA SWMM. | Mengetahui karakteristik sebaran titik genangan pada saluran eksisting dan mengetahui hasil normalisasi saluran drainase untuk mengatasi genangan menggunakan program EPA SWMM 5.2 |

**Lanjutan Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian Terdahulu**

| **Peneliti** | **Oktamal Akhir** | **Ilham Setiawan** | **Shiraj dkk.** | **Annisa Wahyuni dkk.** | **Shofia Nabilatuz Zahrok** | **Ratna Ningtyas Wikandhani** | **Nabiilah Sari Anggraini** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Tahun** | **2019** | **2020** | **2022** | **2023** | **2023** | **2024** | **2026** |
| **Lokasi Penelitian** | Jalan Laksda Adisucipto, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman | Jalan Pramuka, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta | Sailor Colony 1, Chattogram, Bangladesh | Jalan Gatot Subroto Km 7, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Medan Sunggal | Kelurahan Pandanwangi, Kecamatan Blimbing, Kota Malang | Kecamatan Banjarsari, Surakarta, Jawa Tengah | Kalurahan Caturtunggal, Sleman, Yogyakarta |
| **Metode Penelitian** | Metode rerata Aljabar untuk menghitung hujan harian rerata maksimum. Metode untuk uji distribusi frekuensi dengan kala ulang 2, 5, 10 tahun yaitu *Log Pearson III* dengan uji kesesuaian distribusi *Chi – Kuadrat* dan *Smirnov* | Digunakan periode ulang 2, 5, 10 tahun dengan uji distribusi frekuensi Log Pearson III. Digunakan metode Rasional untuk perhitungan debit banjir rencana. | Digunakan periode ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun. Metode Rasional sebagai pengganti kalibrasi pemodelan. Aplikasi SWMM digunakan sebagai pemodelan banjir. | Digunakan periode ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun. Metode yang digunakan yaitu distribusi Log Normal. Pengujian kecocokan data dilakukan dengan uji *Chi – Kuadrat* dan Uji *Smirnov – Kolmogorov*. Software EPA SWMM 5.1. | Uji konsistensi data hujan menggunakan metode RAPS. Metode Gumbel dan *Log Pearson III* untuk analisis distribusi curah hujan rancangan periode ulang 5 tahun. Pengujian kecocokan data dilakukan dengan Uji *Chi – Kuadrat* dan Uji *Smirnov – Kolmogorov*. Metode Monobe | Menggunakan distribusi *Log Pearson III* kala ulang 5 tahun. Uji kesesuaian dilakukan dengan Uji *Chi – Square* dan Uji *Smirnov – Kolmogorov*, dan AProb. Perhitungan intensitas hujan dengan metode Monobe dan ABM. Pemodelan EPA SWMM 5.2. | Uji konsistensi data hujan menggunakan metode RAPS. Analisis frekuensi periode kala ulang 2-5 tahun metode *Log Pearson III*. Uji kesesuaian dengan Uji *Chi – Kuadrat* dan Uji *Smirnov – Kolmogorov*. Metode Monobe untuk analisis |

**Lanjutan Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian Terdahulu**

| **Peneliti** | **Oktamal Akhir** | **Ilham Setiawan** | **Shiraj dkk.** | **Annisa Wahyuni dkk.** | **Shofia Nabilatuz Zahrok** | **Ratna Ningtyas Wikandhani** | **Nabiilah Sari Anggraini** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Tahun** | **2019** | **2020** | **2022** | **2023** | **2023** | **2024** | **2026** |
| **Metode Penelitian** | Digunakan metode Rasional untuk perhitungan debit banjir rencana. | | | | untuk analisis intensitas hujan. Pemodelan EPA SWMM 5.2. | | intensitas hujan. Pemodelan EPA SWMM 5.2. |
| **Hasil Penelitian** | Jarak antara tempat pembuangan akhir dengan saluran drainase yang ada cukup jauh, sehingga terjadi genangan. Kapasitas maksimum debit saluran drainase hanya dapat menampung debit dengan periode ulang 2 tahun. | Evaluasi menunjukkan bahwa empat saluran tidak mampu menampung debit air yang direncanakan. Serta dilakukan perbaikan desain dengan meninggikan saluran agar dapat menampung debit air yang lebih besar. | Sistem drainase tidak cukup memadai dengan intensitas maksimum 18,74 mm/jam pada *node* J3, J4, J10, dan J16 serta area sekitar Kantor Pos dan TCB Bhaban. Rekomendasi mitigasi dengan instalasi pompa dan pembuatan kolam retensi sementara. | Debit puncak banjir yang dihitung untuk periode ulang 5 tahun sebesar 2,813 $m^3$/s dan 10 tahun sebesar 3,121 $m^3$/s serta diperlukan perencanaan ulang sistem drainase karena saluran yang ada tidak mampu menampung debit rencana. | Debit banjir rancangan pada saluran drainase sebesar 111,06 mm, saluran drainase eksisting c14.tb.ka dan c15.tb.ka di tidak mampu menampung debit bajir rancangan, dan dilakukan upaya pengendalian genangan atau banjir. | Variabilitas debit aliran pada saluran drainase akibat pengaruh curah hujan menunjukkan adanya perbedaan kapasitas. Saluran C7_Hulu teridentifikasi sebagai titik kritis dengan debit maksimum sebesar 10,021 m³/detik. | Pemodelan eksisting (kala ulang 2 tahun) mencatat limpasan pada segmen CN38 dan CN49. Perbaikan jaringan kemudian diuji pada kala ulang 5 tahun melalui dua skenario. Skenario 1 dengan pelebaran penampang dan perbaikan |

**Lanjutan Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian Terdahulu**

| **Peneliti** | **Oktamal Akhir** | **Ilham Setiawan** | **Shiraj dkk.** | **Annisa Wahyuni dkk.** | **Shofia Nabilatuz Zahrok** | **Ratna Ningtyas Wikandhani** | **Nabiilah Sari Anggraini** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Tahun** | **2019** | **2020** | **2022** | **2023** | **2023** | **2024** | **2026** |
| **Hasil Penelitian** | | | | | | | kekasaran Manning pada segmen CN23, CN38, CN49, CN57, serta CN77 mampu mereduksi genangan. Selanjutnya, Skenario 2 menyempurnakan penanganan melalui pelebaran, pendalaman, penataan kemiringan, dan optimasi *outfall* hingga mencapai *zero flooding*. |

# BAB III
# LANDASAN TEORI

## 3.1 Genangan

Genangan merupakan fenomena hidrologis yang terjadi ketika curah hujan lokal melebihi kapasitas infiltrasi tanah dan kemampuan sistem drainase untuk mengalirkan air, sehingga menyebabkan berkumpulnya air di permukaan tanah dalam jangka waktu tertentu (Luo dkk., 2018). Kondisi ini seringkali diperparah oleh faktor-faktor seperti curah hujan yang tinggi, sistem drainase yang buruk, sedimentasi, atau konstruksi yang tidak memadai. Prioritas penanganan drainase perlu ditangani saat genangan telah menyebabkan kerugian dan kerusakan harta benda, korban jiwa, dan mengganggu lalu lintas (Wesli, 2008).

## 3.2 Drainase Perkotaan

Drainase yang berasal dari kata "*to drain*" yang berarti "mengeringkan", merupakan proses atau sistem untuk mengalirkan air berlebih dari suatu wilayah. Suripin (2004) menyatakan drainase merupakan suatu sistem rekayasa yang dirancang untuk mengurangi dan/atau mengelola aliran air permukaan. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan mendefinisikan drainase sebagai infrastruktur yang berupa saluran air, baik yang berada di permukaan tanah maupun di bawah permukaan tanah.

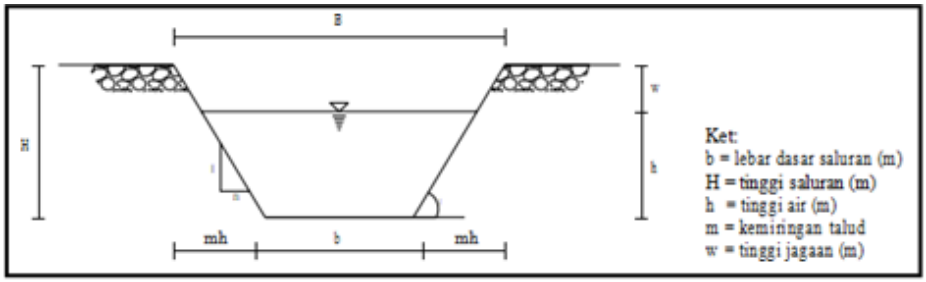
Drainase memiliki cakupan yang luas, salah satu cabang ilmunya yaitu drainase perkotaan. Drainase perkotaan merupakan disiplin ilmu yang mengkhususkan diri pada kajian sistem pengaliran air di lingkungan perkotaan yang kompleks secara aspek lingkungan, sosial budaya, dan ekonomi (Tri dkk., 2021). Sistem drainase yang optimal merupakan aspek penting untuk menciptakan lingkungan perkotaan yang berkelanjutan dan berkualitas, dengan meminimalisir dampak negatif dari genangan air.

### 3.2.1 Jenis Drainase Perkotaan

Jenis drainase perkotaan dapat dibedakan berdasarkan bentuk salurannya. Konfigurasi potongan melintang saluran yang paling ekonomis adalah yang mampu mengakomodasi debit maksimum untuk luas penampang basah, kekasaran dan kemiringan dasar saluran tertentu (Suripin, 2004). Berikut merupakan jenis drainase perkotaan berdasarkan bentuk salurannya.

1. Saluran Trapesium

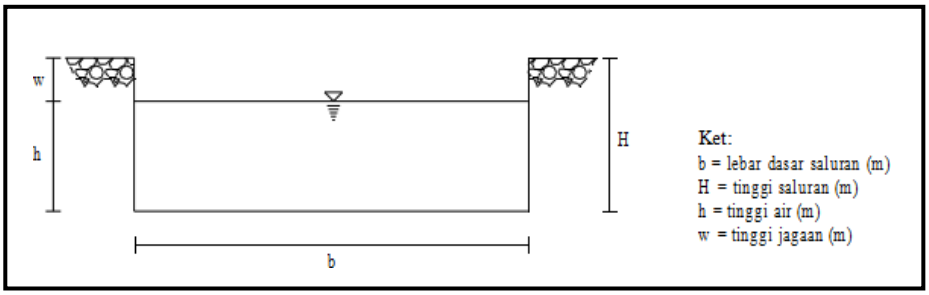
   Saluran trapesium merupakan pilihan yang umum untuk saluran tanah karena kemiringan dindingnya dapat disesuaikan sehingga memberikan stabilitas yang baik. Saluran ini memiliki fleksibilitas dalam mengakomodasi berbagai jenis aliran, mulai dari air hujan hingga air irigasi. Berikut contoh bentuk saluran trapesium diilustrasikan oleh Gambar 3. 1.




**Gambar 3. 1 Bentuk Saluran Trapesium**
(Sumber: Suripin, 2004)

2. Saluran Persegi

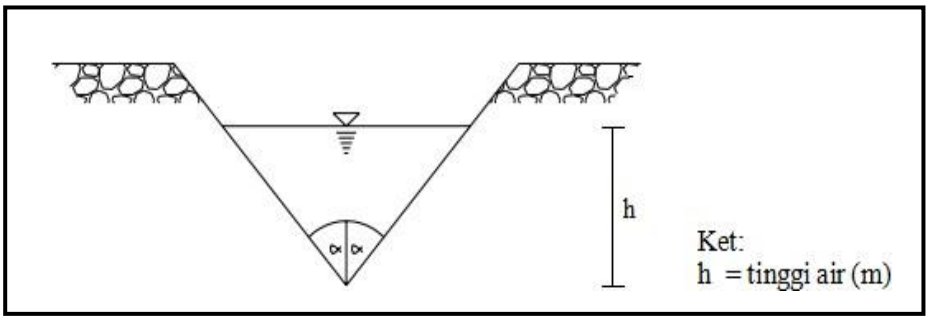
   Saluran drainase berbentuk persegi panjang menawarkan efisiensi dalam pemanfaatan ruang, namun memerlukan konstruksi beton untuk menjamin kekuatan dan durabilitas. Saluran ini memiliki fleksibilitas dalam mengakomodasi berbagai jenis aliran, termasuk air hujan, limbah domestik, dan irigasi. Berikut contoh bentuk saluran segi empat diilustrasikan oleh Gambar 3. 2.




**Gambar 3. 2 Bentuk Saluran Persegi**
(Sumber: Suripin, 2004)

3. Saluran Segitiga

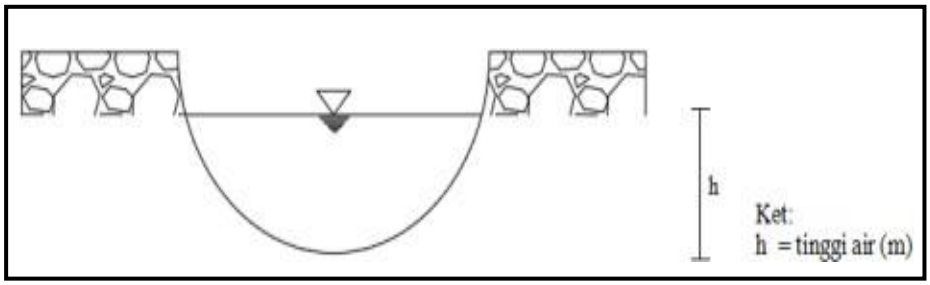
   Saluran segitiga memiliki keterbatasan penggunaan sehingga jarang ditemukan dalam aplikasi praktis di lapangan. Penggunaan utamanya adalah untuk penelitian di laboratorium. Berikut contoh bentuk saluran segitiga diilustrasikan oleh Gambar 3. 3.




**Gambar 3. 3 Bentuk Saluran Segitiga**
(Sumber: Suripin, 2004)

4. Saluran Bundar

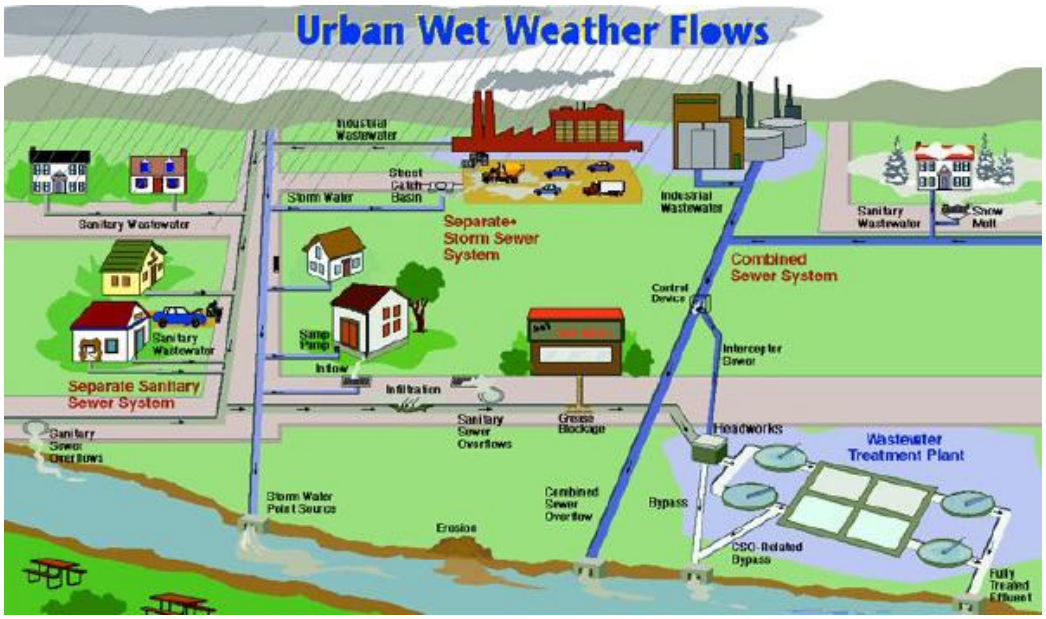
   Saluran berbentuk bundar umumnya dibuat dari dua jenis material utama, yaitu batu alam atau beton pracetak. Penggunaan batu alam memberikan kesan alami, sedangkan beton pracetak menawarkan efisiensi dalam konstruksi. Berikut contoh bentuk saluran lingkaran diilustrasikan oleh Gambar 3. 4.




**Gambar 3. 4 Bentuk Saluran Bundar**
(Sumber: Suripin, 2004)

### 3.2.2 Sistem Drainase Perkotaan

Sistem jaringan drainase perkotaan merupakan suatu sistem terintegrasi yang bertujuan untuk mengelola kelebihan air di kawasan perkotaan, sehingga dapat mencegah terjadinya genangan dan memungkinkan pemanfaatan lahan secara optimal. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 Pasal 1 menyatakan penyelenggaraan sistem drainase adalah upaya merencanakan, melaksanakan konstruksi, mengoperasikan, memelihara, memantau, dan mengevaluasi sistem fisik dan non fisik drainase perkotaan. Contoh ilustrasi sistem drainase perkotaan dapat dilihat pada Gambar 3. 5 berikut.




**Gambar 3. 5 Ilustrasi Sistem Drainase Perkotaan**
(Sumber: Rossman & Simon, 2022)

Sistem jaringan drainase perkotaan dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu sebagai berikut.

1. Sistem Drainase Utama (*Major Urban Drainage*)

   Sistem drainase utama atau mayor merupakan sistem infrastruktur yang terdiri dari saluran-saluran drainase primer seperti kanal dan sungai, berfungsi sebagai penampung dan pengalir air dari area tangkapan air dalam skala yang luas. Perencanaan sistem ini umumnya didasarkan pada analisis hidrologi dengan periode kala ulang 5 hingga 10 tahun dan data topografi yang akurat.

2. Sistem Drainase Lokal (*Minor Urban Drainage*)

   Sistem drainase lokal atau mikro merupakan sistem infrastruktur yang terdiri dari saluran-saluran kecil seperti saluran tepi jalan dan gorong-gorong, berfungsi sebagai penampung dan pengalir air hujan dari area tangkapan air (*catchment area*) dalam skala terbatas. Perencanaan sistem ini umumnya didasarkan pada analisis hidrologi dengan periode kala ulang antara 2 hingga 10 tahun. Sistem drainase ini lebih sering diterapkan dalam lingkungan permukiman.

Saluran drainase merupakan komponen utama dalam sistem pengelolaan air perkotaan, berfungsi sebagai media untuk mengalirkan air ke tempat pembuangan akhir (Wesli, 2008). Saluran ini terbagi menjadi tiga jenis, yaitu saluran interseptor, saluran kolektor, dan saluran konveyor, dengan fungsi yang masing-masing berbeda sebagai berikut.

1. Saluran Interseptor

   Saluran interseptor merupakan struktur hidrolik yang berfungsi sebagai penghalang aliran air dari daerah hulu ke hilir. Saluran ini umumnya dibangun sejajar dengan garis kontur. Air dari saluran ini kemudian dialirkan menuju saluran kolektor atau saluran alami.

2. Saluran Kolektor

   Saluran kolektor merupakan struktur hidrolik yang berfungsi sebagai penampung utama aliran air dari berbagai cabang saluran. Letaknya yang strategis di titik terendah suatu daerah memungkinkannya mengumpulkan

aliran air secara efisien. Air dari saluran ini kemudian dialirkan menuju saluran konveyor atau saluran alami.

3. Saluran Konveyor

   Saluran konveyor adalah saluran utama dalam sistem drainase yang berfungsi untuk membawa aliran air dalam jumlah besar dari suatu daerah ke tempat pembuangan akhir, seperti kanal banjir atau saluran *by-pass*. Saluran ini dirancang untuk mengalirkan air dengan cepat dan efisien.

## 3.3 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi merupakan studi awal dalam perencanaan sistem drainase dan pengendalian banjir. Tujuan utama analisis ini adalah untuk menghitung besarnya debit aliran air yang akan terjadi pada suatu periode waktu tertentu. Debit rancangan yang diperoleh dari analisis ini akan menjadi acuan dalam menentukan dimensi saluran drainase yang mampu menampung aliran air tersebut (Tri dkk., 2021).

### 3.3.1 Analisis Curah Hujan Kawasan

Untuk mengetahui rata-rata curah hujan di suatu wilayah, dilakukan analisis curah hujan kawasan. Perlu diingat bahwa stasiun hujan hanya mengukur curah hujan di titik pengukurannya. Oleh karena itu, curah hujan di area yang lebih luas diasumsikan sama dengan curah hujan di titik stasiun terdekat (Triatmodjo, 2008). Apabila terdapat lebih dari satu stasiun hujan di suatu wilayah, maka masing-masing stasiun akan mencatat kedalaman hujan yang berbeda. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis curah hujan kawasan untuk memperoleh nilai rata-rata curah hujan yang representatif bagi seluruh wilayah tersebut. Berikut tiga macam cara yang dapat digunakan untuk menghitung curah hujan kawasan.

1. Metode Rerata Aljabar

   Pada daerah dengan topografi homogen dan distribusi stasiun hujan yang merata, metode Rerata Aljabar dapat digunakan untuk memperkirakan curah hujan rerata DAS. Metode ini menghitung rata-rata sederhana dari nilai curah hujan yang tercatat di semua stasiun dalam DAS sesuai persamaan 3.1 berikut (Triatmodjo, 2013).

$$\overline{P} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \cdots + P_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i}{n} \quad (3.1)$$

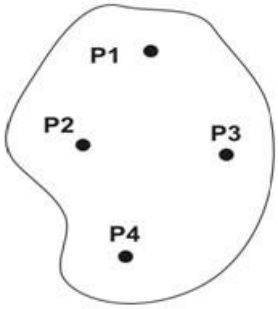
Keterangan:

$\bar{P}$ = Tinggi hujan rerata (mm)

$P_1, P_2, P_3, \ldots, P_n$ = Tinggi hujan pada stasiun ke-1, 2, n (mm)

n = Banyaknya stasiun hujan

Berikut contoh Metode Rerata Aljabar diilustrasikan oleh Gambar 3. 6.




**Gambar 3. 6 Metode Rerata Aljabar**
(Sumber: Hadisusanto, 2011)

2. Metode *Thiessen Polygon*

Metode *Thiessen Polygon* yang sering disebut sebagai metode rata-rata tertimbang, merupakan suatu teknik perhitungan curah hujan rata-rata kawasan yang memperhitungkan perbedaan jarak antar stasiun hujan. Metode ini memberikan bobot yang lebih besar pada stasiun hujan yang memiliki luasan pengaruh yang lebih luas, sehingga dianggap lebih akurat dalam memperkirakan curah hujan rata-rata (Triatmodjo, 2013). Rata-rata curah hujan dapat dihitung menggunakan persamaaan 3.2 sebagai berikut.

$$\overline{P} = \frac{P_1.A_1 + P_2.A_2 + \cdots + P_n.A_n}{A_1 + A_2 + \cdots + A_n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i.A_i}{\sum_{i=1}^{n} A_i} \quad (3.2)$$

Keterangan:

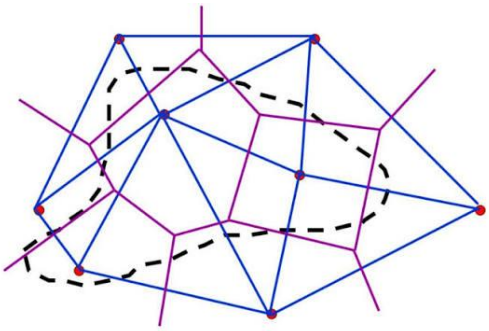
$\bar{P}$ = Tinggi hujan rerata (mm)

$P_1, P_2, P_3, \ldots, P_n$ = Tinggi hujan pada stasiun ke-1, 2, n (mm)

$A_1, A_2, \ldots, A_n$ = Luas area polygon stasiun ke-1, 2, n (mm)

n = Banyaknya stasiun hujan

Berikut contoh Metode *Thiessen Polygon* diilustrasikan oleh Gambar 3. 7.



**Gambar 3. 7 Metode *Thiessen Polygon***
(Sumber: Hadisusanto, 2011)

3. Metode *Isohyet*

   Metode *Isohyet* dianggap sebagai metode yang paling tepat untuk menghitung rata-rata curah hujan kawasan. Walaupun demikian, penerapan metode ini memerlukan keahlian dan pengalaman yang memadai. Metode *Isohyet* mampu mengatasi keterbatasan metode *Thiessen Polygon*. Metode *Isohyet* memberikan perhitungan yang lebih akurat dengan mempertimbangkan pengaruh aktual setiap stasiun hujan terhadap curah hujan di sekitarnya (Triatmodjo, 2013). Curah hujan rata-rata dapat dihitung dengan persamaan 3.3.

$$\overline{P} = \frac{A_1\left(\frac{P_1 + P_2}{2}\right) + A_2\left(\frac{P_2 + P_3}{2}\right) + \cdots + A_{n1}\left(\frac{P_{n1} + P_n}{2}\right)}{A_1 + A_2 + \cdots + A_{n-1}} \qquad (3.3)$$

   Keterangan:

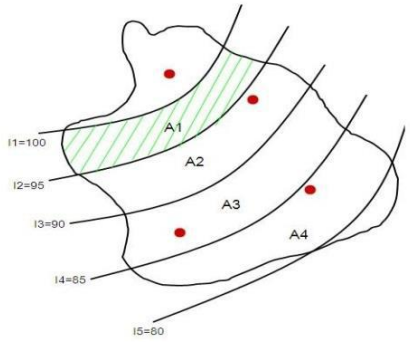
   $\bar{P}$ = Tinggi hujan rerata (mm)

   $P_1, P_2, P_3, \ldots, P_n$ = Tinggi hujan pada stasiun ke-1, 2, n (mm)

   $A_1, A_2, \ldots, A_n$ = Luas area polygon stasiun ke-1, 2, n (mm)

   n = Banyaknya stasiun hujan

Berikut contoh Metode *Isohyet* diilustrasikan oleh Gambar 3. 8.




**Gambar 3. 8 Metode *Isohyet***
(Sumber: Hadisusanto, 2011)

### 3.3.2 Uji Konsistensi Data

Data hujan yang dikumpulkan dalam suatu periode pengamatan seringkali mengandung ketidakakuratan yang disebabkan oleh kesalahan dalam proses pencatatan. Ketidakakuratan ini dapat mengakibatkan inkonsistensi data dan berpotensi memengaruhi hasil analisis hidrologi (Asdak, 2001). Inkonsistensi data dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu:

1. Perubahan iklim
2. Perubahan lokasi stasiun
3. Perubahan cara pengumpulan data
4. Perubahan lingkungan sekitar

Oleh karena itu, untuk memastikan akurasi data curah hujan perlu dilakukan uji konsistensi dengan membandingkan total curah hujan tahunan pada stasiun yang bersangkutan dengan rata-rata total curah hujan tahunan dari jaringan stasiun pembanding yang relevan. Terdapat dua metode utama yang dapat digunakan dalam uji konsistensi data hujan, yakni:

1. *Double Mass Curve Analysis* (DMC)

   *Double Mass Curve Analysis* atau analisis kurva massa ganda merupakan metode yang efektif untuk mengoreksi kesalahan sistematis dalam data curah hujan tahunan yang disebabkan oleh perubahan lokasi atau pemasangan alat ukur. Metode ini sangat berguna karena tidak memungkinkan untuk

mengidentifikasi secara individual setiap kesalahan pengamatan pada seluruh data yang telah dikumpulkan. Akan tetapi, perlu diperhatikan bahwa metode ini kurang efisien dalam menganalisis data curah hujan dengan interval waktu lebih singkat, seperti data harian atau jam-jaman (Sosrodarsono & Takeda, 2003).

2. *Rescaled Adjusted Partical Sums* (RAPS)

   *Rescaled Adjusted Partical Sums* (RAPS) merupakan suatu metode statistik yang digunakan untuk menguji homogenitas data curah hujan pada tingkat stasiun. Prinsip dasar metode ini adalah dengan mendeteksi perubahan yang signifikan pada nilai rata-rata curah hujan dalam suatu seri waktu (Harto, 2000). Berikut adalah persamaan-persamaan yang digunakan dalam perhitungan uji konsistensi data menggunakan Metode RAPS.

$$S_k^* = \sum_{i=1}^{k}(Y_i - \bar{Y}), \text{ dengan k = 1, 2, 3,…., n} \quad (3.4)$$

$$S_k^* = 0 \quad (3.5)$$

$$S_k^{**} = \frac{S_k^*}{SD}, \text{ dengan nilai k = 0, 1, 2, 3,…., n} \quad (3.6)$$

$$D_y^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{(Y_i - \bar{Y})^2}{n} \quad (3.7)$$

Keterangan:

$Y_i$ = Data hujan ke-i

$\bar{Y}$ = Data hujan rerata-i

$S_k^*, S_k^{**}$ = Nilai statistik

$n$ = Jumlah data hujan

$D_y^2$ = Standar deviasi

Pada uji kepanggahan digunakan metode statistik sesuai persamaan 3.8 dan 3.9 sebagai berikut.

Nilai statistik Q:

$$Q = Maks\ |S_k^{**}|, \text{ dengan } 0 \leq k \leq n \quad (3.8)$$

Nilai statistik R:

$$R = Maks\ S_k^{**} - Min\ S_k^{**}, \text{ dengan } 0 \leq k \leq n \quad (3.9)$$

Keterangan:

$n$ = Jumlah data hujan

Q, R = Nilai statistik

Dengan merujuk pada nilai statistik yang telah disajikan di atas maka dapat dihitung nilai $Q/\sqrt{n}$ dan $R/\sqrt{n}$. Hasil yang diperoleh dapat dibandingkan dengan nilai $Q/\sqrt{n}$ dan $R/\sqrt{n}$ yang telah ditetapkan sebagai syarat sesuai Tabel 3. 1 berikut.

**Tabel 3. 1 Nilai Kritik Q dan R**

| n | $\frac{Q}{\sqrt{n}}$ | | | $\frac{R}{\sqrt{n}}$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **90%** | **95%** | **99%** | **90%** | **95%** | **99%** |
| 10 | 1,05 | 1,14 | 1,29 | 1,21 | 1,28 | 1,38 |
| 20 | 1,10 | 1,22 | 1,42 | 1,34 | 1,43 | 1,60 |
| 30 | 1,12 | 1,24 | 1,46 | 1,40 | 1,50 | 1,70 |
| 40 | 1,13 | 1,26 | 1,50 | 1,42 | 1,53 | 1,74 |
| 50 | 1,14 | 1,27 | 1,52 | 1,44 | 1,55 | 1,78 |
| 100 | 1,17 | 1,29 | 1,55 | 1,50 | 1,62 | 1,86 |
| ∞ | 1,22 | 1,36 | 1,63 | 1,62 | 1,75 | 2,00 |

Sumber: Harto (2000)

### 3.3.3 Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi curah hujan merupakan suatu metode hidrologi yang bertujuan untuk mengkarakterisasi pola kejadian curah hujan berdasarkan analisis statistik. Melalui perhitungan parameter-parameter statistik seperti koefisien asimetri, koefisien variasi, dan koefisien kurtosis, distribusi teoritis yang paling sesuai dengan data pengamatan dapat ditentukan. Hasil analisis ini berguna untuk menaksir besarnya curah hujan dengan periode ulang tertentu dalam rangka mendukung berbagai aplikasi hidrologi, seperti perencanaan tata guna lahan dan pengelolaan sumber daya air (Soewarno, 1995). Kriteria pemilihan distribusi

frekuensi yang akan digunakan dengan mempertimbangkan koefisien kemencengan ($C_s$) dan koefisien kurtosis ($C_k$), disajikan pada Tabel 3. 2 berikut.

**Tabel 3. 2 Karakteristik Distribusi Frekuensi**

| Distribusi Frekuensi | Syarat |
|---|---|
| Normal | $C_s \approx 0$ |
| | $C_k \approx 3$ |
| Log Normal | $C_s \approx 3Cv+Cv^3 = 0,4$ |
| | $C_k \approx Cv^8+6Cv^6+15Cv^4+16Cv^2+3 = 3,3$ |
| Gumbel | $C_s \approx 1,1396$ |
| | $C_k \approx 5,383$ |
| Log Pearson Tipe III | Selain dari nilai diatas |

Sumber: Triatmodjo (2010)

Dalam menganalisis frekuensi curah hujan, metode sebaran yang umum digunakan untuk aplikasi hidrologi adalah sebagai berikut.

1. Metode Distribusi Normal

   Metode Distribusi Normal juga dikenal sebagai metode *Gauss*, merupakan pendekatan statistik yang lazim digunakan dalam analisis frekuensi curah hujan harian maksimum (Tri dkk., 2021). Pada metode ini digunakan persamaan 3.10 sebagai berikut.

$$X_t = \overline{X} + z \, . S_x \qquad (3.10)$$

   Keterangan:

   $X_t$ = Curah hujan rencana (mm/hari)

   $\overline{X}$ = Curah hujan maksimum rata-rata (mm/hari)

   $S_x$ = Standar deviasi

   $= \sqrt{\frac{\sum(X_i-\bar{X})^2}{n-1}}$

   $z$ = Faktor frekuensi yang didapatkan dari Tabel 3. 3 berikut.

**Tabel 3. 3 Nilai Koefisien untuk Distribusi Normal**

| Periode Ulang (Tahun) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 |
| 0,00 | 0,84 | 1,28 | 1,71 | 2,05 | 2,33 |

Sumber: Lubis (2016)

2. Metode Distribusi Log Normal

Distribusi Log Normal diperoleh dari transformasi logaritmik dari distribusi normal, di mana variabel acak X diubah menjadi logaritma natural dari X (Tri dkk., 2021). Pada metode ini digunakan persamaan 3.11 sebagai berikut.

$$X_t = \overline{X} + K_t \, . S_x \tag{3.11}$$

Keterangan:

$X_t$ = Besarnya curah hujan pada periode ulang T tahun (mm/hari)

$\overline{X}$ = Curah hujan rata-rata (mm/hari)

$S_x$ = Standar deviasi

$= \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$

$K_t$ = Nilai koefisien untuk periode ulang seperti Tabel 3. 4 berikut.

**Tabel 3. 4 Nilai Koefisien untuk Distribusi Log Normal**

| **Periode Ulang (Tahun)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 |
| 0,00 | 0,84 | 1,28 | 1,71 | 2,05 | 2,33 |

Sumber: Lubis (2016)

3. Metode Distribusi Gumbel

Distribusi Gumbel merupakan teknik statistik yang umum digunakan untuk menaksir curah hujan ekstrem harian (Tri dkk., 2021). Pada metode ini digunakan persamaan 3.12 sebagai berikut.

$$X = \overline{X} + sK \tag{3.12}$$

Keterangan:

$\overline{X}$ = Harga rata-rata sampel

s = Standar deviasi

Faktor probabilitas K untuk nilai ekstrem pada distribusi Gumbel dapat dihitung dengan persamaan 3.13 sebagai berikut.

$$K = \frac{Y_{TR} - Y_n}{S_n} \tag{3.13}$$

Keterangan:

$Y_n$ = *Reduced mean*

$S_n$ = *Reduced standard deviation*

$Y_{TR}$ = *Reduced variate*

**Tabel 3. 5 *Reduced Mean*, $Y_n$**

| N | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 0,4952 | 0,4996 | 0,5033 | 0,5070 | 0,5100 | 0,5128 | 0,5157 | 0,5181 | 0,5202 | 0,5220 |
| 20 | 0,5236 | 0,5252 | 0,5268 | 0,5282 | 0,5296 | 0,5309 | 0,5320 | 0,5332 | 0,5343 | 0,5353 |
| 30 | 0,5362 | 0,5371 | 0,5380 | 0,5388 | 0,5396 | 0,5403 | 0,5410 | 0,5418 | 0,5424 | 0,5436 |
| 40 | 0,5436 | 0,5442 | 0,5448 | 0,5453 | 0,5458 | 0,5463 | 0,5468 | 0,5473 | 0,5477 | 0,5481 |
| 50 | 0,5485 | 0,5489 | 0,5493 | 0,5497 | 0,5501 | 0,5504 | 0,5508 | 0,5511 | 0,5515 | 0,5518 |
| 60 | 0,5521 | 0,5524 | 0,5527 | 0,5530 | 0,5533 | 0,5535 | 0,5538 | 0,5540 | 0.5543 | 0,5545 |
| 70 | 0,5548 | 0,5550 | 0,5552 | 0,5555 | 0,5557 | 0,5559 | 0,5561 | 0,5563 | 0,5565 | 0,5567 |
| 80 | 0,5569 | 0,5570 | 0,5572 | 0,5574 | 0,5576 | 0,5578 | 0,5580 | 0,5581 | 0,5583 | 0,5585 |
| 90 | 0,5586 | 0,5587 | 0,5589 | 0,5589 | 0,5592 | 0,5593 | 0,5595 | 0,5569 | 0,5598 | 0,5599 |
| 100 | 0,5600 | 0,5602 | 0,5603 | 0,5603 | 0,5606 | 0,5607 | 0,5608 | 0,5609 | 0,5610 | 0,5611 |

Sumber: Suripin (2004)

**Tabel 3. 6 *Reduced Standard Deviation*, $S_n$**

| N | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 0,9496 | 0,9676 | 0,9833 | 0,9971 | 1,0095 | 1,0206 | 1,0316 | 1,0411 | 1,0493 | 1,0565 |
| 20 | 1,0628 | 1,0696 | 1,0754 | 1,0811 | 1,0864 | 1,0915 | 1,0961 | 1,1004 | 1,1047 | 1,1080 |
| 30 | 1,1124 | 1,1159 | 1,1193 | 1,1226 | 1,1255 | 1,1285 | 1,1313 | 1,1339 | 1,1363 | 1,1388 |
| 40 | 1,1413 | 1,1436 | 1,1458 | 1,1480 | 1,1499 | 1,1519 | 1,1538 | 1,1557 | 1,1574 | 1,1590 |
| 50 | 1,1607 | 1,1623 | 1,1638 | 1,1658 | 1,1667 | 1,1681 | 1,1696 | 1,1708 | 1,1721 | 1,1734 |
| 60 | 1,1747 | 1,1759 | 1,1770 | 1,1782 | 1,1793 | 1,1803 | 1,1814 | 1,1824 | 1,1834 | 1,1844 |
| 70 | 1,1854 | 1,1863 | 1,1873 | 1,1881 | 1,1890 | 1,1898 | 1,1906 | 1,1915 | 1,1923 | 1,1930 |
| 80 | 1,1938 | 1,1945 | 1,1953 | 1,1959 | 1,1967 | 1,1973 | 1,1980 | 1,1987 | 1,1994 | 1,2001 |
| 90 | 1,2007 | 1,2013 | 1,2020 | 1,2026 | 1,2032 | 1,2038 | 1,2044 | 1,2049 | 1,2055 | 1,2060 |
| 100 | 1,2065 | 1,2069 | 1,2073 | 1,2077 | 1,2081 | 1,2084 | 1,2087 | 1,2090 | 1,2093 | 1,2096 |

Sumber: Suripin (2004)

**Tabel 3. 7 Reduced Variate, $Y_{TR}$**

| Periode Ulang, Tr (tahun) | *Reduced Variate*, $Y_{TR}$ | Periode Ulang, Tr (tahun) | *Reduced Variate*, $Y_{TR}$ |
|---|---|---|---|
| 2 | 0,3668 | 100 | 4,6012 |
| 5 | 1,5004 | 200 | 5,2969 |
| 10 | 2,2510 | 250 | 5,5206 |
| 20 | 2,9709 | 500 | 6,2149 |
| 25 | 3,1993 | 1000 | 6,9087 |
| 50 | 3,9028 | 5000 | 8,5158 |

Sumber: Suripin (2004)

4. Metode Distribusi *Log Pearson Type III*

   Distribusi *Log Pearson III* dan distribusi Log Normal memiliki kemiripan dalam pendekatan transformasi data, yaitu dengan mengubah data menjadi bentuk logaritma natural (Tri dkk., 2021). Pada metode ini digunakan persamaan 3.14 sebagai berikut.

$$Y_t = Y + K_t \, . S \tag{3.14}$$

Dengan:

$$S \log X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (\log x_i - \log \bar{x})^2}{(n-1)}} \tag{3.15}$$

Keterangan:

$Y_t$ = Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang T

Y = Nilai rata-rata hitungan variat

S = Deviasi standar nilai variat

$K_t$ = Faktor frekuensi, fungsi dari peluang atau periode ulang

$\log x_i$ = Nilai logaritma curah hujan T tahun

$\log \bar{x}$ = Nilai logaritma curah hujan maksimum rata-rata

S log X = Nilai standar deviasi dari logaritma

Dimana besarnya nilai $K_t$ tergantung dari koefisien kemencengan Cs. Jika nilai Cs sama dengan nol, distribusi kembali ke distribusi Log Normal. Nilai $K_t$ dapat dilihat pada Tabel 3. 8 berikut.

**Tabel 3. 8 Nilai $K_t$ untuk Distribusi *Log-Pearson III***

| Koef.G | Interval Kejadian, Tahun (Periode Ulang) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1,0101 | 1,2500 | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 |
| | Persentase Peluang Terlampaui | | | | | | | |
| | 99 | 80 | 50 | 20 | 10 | 4 | 2 | 1 |
| 3,0 | -0,667 | -0,636 | -0,396 | 0,420 | 1,180 | 2,278 | 3,152 | 4,051 |
| 2,8 | -0,714 | -0,666 | -0,384 | 0,460 | 1,210 | 2,275 | 3,114 | 3,973 |
| 2,6 | -0,769 | -0,696 | -0,368 | 0,499 | 1,238 | 2,267 | 3,071 | 2,889 |
| 2,4 | -0,832 | -0,725 | -0,351 | 0,537 | 1,262 | 2,256 | 3,023 | 3,800 |
| 2,2 | -0,905 | -0,752 | -0,330 | 0,574 | 1,284 | 2,240 | 2,970 | 3,705 |
| 2,0 | -0,990 | -0,777 | -0,307 | 0,609 | 1,302 | 2,219 | 2,892 | 3,605 |
| 1,8 | -1,087 | -0,799 | -0,282 | 0,643 | 1,318 | 2,193 | 2,848 | 3,499 |
| 1,6 | -1,197 | -0,817 | -0,254 | 0,675 | 1,329 | 2,163 | 2,780 | 3,388 |
| 1,4 | -1,318 | -0,832 | -0,225 | 0,705 | 1,337 | 2,128 | 2,706 | 3,271 |
| 1,2 | -1,449 | -0,844 | -0,195 | 0,732 | 1,340 | 2,087 | 2,626 | 3,149 |
| 1,0 | -1588 | -0,852 | -0,164 | 0,758 | 1,340 | 2,043 | 2,542 | 3,022 |
| 0,8 | -1,733 | -0,856 | -0,132 | 0,780 | 1,336 | 1,993 | 2,453 | 2,891 |
| 0,6 | -1,880 | -0,857 | -0,099 | 0,800 | 1,328 | 1,939 | 2,359 | 2,755 |
| 0,4 | -2,029 | -0,855 | -0,066 | 0,816 | 1,317 | 1,880 | 2,261 | 2,615 |
| 0,2 | -2,178 | -0,850 | -0,033 | 0,830 | 1,301 | 1,818 | 2,159 | 2472 |
| 0,0 | -2,326 | -0,842 | 0,000 | 0,842 | 1,282 | 1,751 | 2,051 | 2,326 |
| -0,2 | -2,472 | -0,830 | 0,033 | 0,850 | 1,258 | 1,680 | 1,945 | 2,178 |
| -0,4 | -2,615 | -0,816 | 0,066 | 0,855 | 1,231 | 1,606 | 1,834 | 2,029 |
| -0,6 | -2,755 | -0,800 | 0,099 | 0,857 | 1,200 | 1,528 | 1,720 | 1,880 |
| -0,8 | -2,891 | -0,780 | 0,132 | 0,856 | 1,166 | 1,448 | 1,606 | 1,733 |
| -1,0 | -3,022 | -0,758 | 0,164 | 0,852 | 1,128 | 1,366 | 1,492 | 1,588 |
| -1,2 | -2,149 | -0,732 | 0,195 | 0,844 | 1,086 | 1,282 | 1,379 | 1,449 |
| -1,4 | -2,271 | -0,705 | 0,225 | 0,832 | 1,041 | 1,198 | 1,270 | 1,318 |
| -1,6 | -2,388 | -0,675 | 0,254 | 0,817 | 0,994 | 1,116 | 1,166 | 1,197 |
| -1,8 | -3,499 | -0,643 | 0,282 | 0,799 | 0,945 | 1,035 | 1,069 | 1,087 |
| -2,0 | -3,605 | -0,609 | 0,307 | 0,777 | 0,895 | 0,959 | 0,980 | 0,990 |
| -2,2 | -3,705 | -0,574 | 0,330 | 0,752 | 0,844 | 0,888 | 0,900 | 0,905 |
| -2,4 | -3,800 | -0,537 | 0,351 | 0,725 | 0,795 | 0,823 | 0,830 | 0,832 |
| -2,6 | -3,889 | -0,490 | 0,368 | 0,696 | 0,747 | 0,764 | 0,768 | 0,769 |
| -2,8 | -3,973 | -0,469 | 0,384 | 0,666 | 0,702 | 0,712 | 0,714 | 0,714 |
| -3,0 | -7,051 | -0,420 | 0,398 | 0,636 | 0,660 | 0,666 | 0,666 | 0,667 |

Sumber: Suripin (2004)

### 3.3.4 Uji Keselarasan Distribusi

Tujuan dari uji keselarasan distribusi adalah untuk mengonfirmasi apakah distribusi empiris dari data sampel sesuai dengan distribusi teoritis yang telah ditentukan. Uji *Chi-Square* dan uji *Smirnov-Kolmogorov* merupakan dua metode yang sering digunakan untuk tujuan tersebut (Soewarno, 1995).

1. Uji *Chi-Square*

   Uji *Chi-Square* pada dasarnya bertujuan untuk membandingkan frekuensi observasi dengan frekuensi yang diharapkan dalam setiap kategori. Nilai statistik uji *Chi-Square* dihitung dari selisih kuadrat antara kedua frekuensi tersebut. Uji ini menghasilkan keputusan penolakan atau penerimaan hipotesis nol dengan cara membandingkan nilai *Chi-Square* hitung ($X^2$) dengan nilai *Chi-Square* kritis ($X^2cr$) pada taraf signifikan tertentu sesuai dengan Tabel 3. 9 berikut. Soewarno (1995) menyatakan uji kesesuaian *Chi-Square* mengacu pada persamaan 3.16 sebagai berikut.

$$X^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \tag{3.16}$$

   Keterangan:

   $X^2$ = Harga *Chi-Square* terhitung

   $O_i$ = Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke-i

   $E_i$ = Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok ke-i

   k = Jumlah data

**Tabel 3. 9 Nilai $X^2cr$ untuk Uji *Chi-Square***

| Derajat Bebas (γ) | 0,200 | 0,100 | 0,050 | 0,010 | 0,001 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,642 | 2,706 | 3,841 | 6,635 | 10,827 |
| 2 | 3,219 | 4,605 | 5,991 | 9,210 | 13,815 |
| 3 | 4,642 | 6,251 | 7,815 | 11,345 | 16,268 |
| 4 | 5,989 | 7,779 | 9,488 | 13,277 | 18,465 |
| 5 | 7,289 | 9,236 | 11,070 | 15,086 | 20,517 |

**Lanjutan Tabel 3. 9 Nilai $X^2cr$ untuk Uji *Chi-Square***

| Derajat Bebas (γ) | 0,200 | 0,100 | 0,050 | 0,010 | 0,001 |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 8,558 | 10,645 | 12,592 | 16,812 | 22,457 |
| 7 | 9,803 | 12,017 | 14,067 | 18,475 | 24,322 |
| 8 | 11,030 | 13,362 | 15,507 | 20,090 | 26,125 |
| 9 | 12,242 | 14,987 | 16,919 | 21,666 | 27,877 |
| 10 | 13,442 | 15,987 | 18,307 | 23,209 | 29,588 |
| 11 | 14,631 | 17,275 | 19,675 | 24,725 | 31,264 |
| 12 | 15,812 | 18,549 | 21,026 | 26,217 | 32,909 |
| 13 | 16,985 | 19,812 | 22,362 | 27,688 | 34,528 |
| 14 | 18,151 | 21,064 | 23,685 | 29,141 | 36,123 |
| 15 | 19,311 | 22,307 | 24,996 | 30,578 | 37,697 |
| 16 | 20,465 | 23,542 | 26,296 | 32,000 | 39,252 |
| 17 | 21,615 | 24,769 | 27,587 | 33,409 | 40,790 |
| 18 | 22,760 | 25,989 | 28,869 | 34,805 | 42,312 |
| 19 | 23,900 | 27,204 | 30,144 | 36,191 | 43,820 |
| 20 | 25,038 | 28,412 | 31,410 | 37,566 | 45,315 |

Sumber: Triatmodjo (2008)

Berikut merupakan langkah-langkah pengujian menggunakan *Chi-Square*:

1. Data pengamatan diurutkan dari yang terbesar sampai ke yang terkecil, atau sebaliknya
2. Hitung jumlah kelas yang akan digunakan dengan rumus Nc = 1 + 1,33ln(N)
3. Dalam proses pembagian kelas, direkomendasikan untuk setiap kelas memiliki paling tidak tiga data pengamatan
4. Tentukan derajat kebebasan DK dengan rumus DK = G – P – 1, dimana P adalah parameter distribusi (misalnya, 2 untuk distribusi normal dan binomial, atau 1 untuk distribusi *Log Pearson III* dan *Gumbel*)
5. Hitung nilai k
6. Hitung nilai EF (*Expected Frequency*), yaitu jumlah total data (k) dibagi dengan jumlah kelas
7. Tentukan nilai OF (*Observed Frequency*) untuk setiap kelas

8. Hitung jumlah dari perhitungan G Sub-*group* Ef (Ef – Of)² untuk mendapatkan nilai Chi-kuadrat
9. Bandingkan nilai yang dihasilkan, yaitu nilai $X^2$ dengan nilai $X^2cr$. Nilai $X^2$ yang dihasilkan harus lebih kecil daripada nilai $X^2cr$.

2. Uji *Smirnov-Kolmogorov*

Uji *Smirnov-Kolmogorov* merupakan metode non parametrik yang digunakan untuk menguji kesesuaian antara fungsi distribusi kumulatif empiris dan fungsi distribusi kumulatif teoritis. Prinsip dasar uji ini adalah membandingkan probabilitas kumulatif setiap titik data pada kedua distribusi tersebut. Soewarno (1995) menyatakan uji kesesuaian *Smirnov-Kolmogorov* mengacu pada persamaan 3.17 sebagai berikut.

$$D = maksimum\ |P(X_m) - P'(X_m)| \tag{3.17}$$

Keterangan:

D = Perbedaan maks antara probabilitas pengamatan dan teoritis

$P(X_m)$ = Probabilitas pengamatan

$P'(X_m)$ = Peluang teoritis dari persamaan distribusi yang dipakai

Berikut merupakan langkah-langkah pengujian *Smirnov-Kolmogorov*:

1. Data pengamatan diurutkan dari yang terkecil sampai terbesar
2. Hitung probabilitas masing-masing data ($P(X_m)$)
3. Hitung nilai probabilitas teoritis dari distribusi yang sesuai ($P'(X_m)$)
4. Dengan membandingkan kedua nilai probabilitas tersebut, cari perbedaan maksimum antara probabilitas pengamatan dan probabilitas teoritis
5. Gunakan Tabel 3. 10 berikut untuk nilai kritis dari uji *Smirnov-Kolmogorov* untuk menentukan nilai ambang (Do). Jika D < Do, maka distribusi teoritis yang digunakan cocok dengan distribusi data. Tetapi, apabila D > Do, maka distribusi teoritis yang digunkaan tidak sesuai dengan distribusi data.

**Tabel 3. 10 Nilai Kritis Do untuk Uji *Smirnov-Kolmogorov***

| N | Derajad Kepercayaan, α | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **0,20** | **0,10** | **0,05** | **0,01** |
| 5 | 0,45 | 0,51 | 0,56 | 0,67 |
| 10 | 0,32 | 0,37 | 0,41 | 0,49 |
| 15 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,40 |
| 20 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,36 |
| 25 | 0,21 | 0,24 | 0,27 | 0,32 |
| 30 | 0,19 | 0,22 | 0,24 | 0,29 |
| 35 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,27 |
| 40 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,25 |
| 45 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,24 |
| 50 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,23 |
| N > 50 | $\frac{1,07}{N^{0,5}}$ | $\frac{1,22}{N^{0,5}}$ | $\frac{1,36}{N^{0,5}}$ | $\frac{1,63}{N^{0,5}}$ |

Sumber: Suripin (2004)

### 3.3.5 Debit Banjir Rancangan

Debit banjir rancangan adalah besaran debit maksimum yang diperkirakan akan terjadi pada sungai atau saluran air dalam periode waktu tertentu (DJSDA, 2011). Besarnya debit ini sangat penting untuk menentukan dimensi dan kekuatan bangunan agar mampu menahan tekanan air saat banjir. Besaran debit banjir rancangan dihitung berdasarkan hasil pengamatan harian tinggi muka air dan ditentukan untuk periode ulang tertentu seperti 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun.

### 3.3.6 Penentuan Periode Kala Ulang

Data curah hujan akan menjadi dasar perhitungan debit banjir rancangan, yaitu estimasi debit aliran maksimum yang diperkirakan terjadi pada suatu daerah aliran sungai (DAS). Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, pengolahan data curah hujan dihitung berdasarkan pendekatan kala ulang. Pendekatan kala ulang yang diatur dalam peraturan tersebut memiliki ketentuan sebagai berikut.

1. Pemilihan kala ulang dalam perencanaan sistem drainase didasarkan pada luas wilayah aliran dan tipologi perkotaan, dengan mempertimbangkan frekuensi

kejadian banjir yang diharapkan. Informasi terkait kala ulang dapat dilihat pada Tabel 3. 11 berikut.

**Tabel 3. 11 Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota**

| Tipologi Kota | Daerah Tangkapan Air (Ha) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **< 10** | **10 - 100** | **101– 500** | **> 500** |
| Kota Metropolitan | 2 Th | 2 – 5 Th | 5 – 10 Th | 10 – 25 Th |
| Kota Besar | 2 Th | 2 – 5 Th | 2 – 5 Th | 5 – 20 Th |
| Kota Sedang | 2 Th | 2 – 5 Th | 2 – 5 Th | 5 – 10 Th |
| Kota Kecil | 2 Th | 2 Th | 2 Th | 2 – 5 Th |

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia (2014)

2. Untuk perencanaan bangunan pelengkap, kala ulang yang digunakan mengacu pada kala ulang sistem saluran yang relevan, dengan penyesuaian debit sebesar 10% sebagai faktor keamanan.
3. Perhitungan curah hujan mengacu pada data hidrologi dengan periode pengamatan minimal 10 tahun, sesuai dengan prosedur analisis yang telah ditetapkan.

### 3.3.7 Intensitas Hujan

Intensitas hujan merupakan besaran yang menunjukan laju curah hujan per satuan waktu (mm/jam). Semakin besar nilai intensitas hujan, semakin singkat durasi waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suatu ketinggian curah hujan tertentu (Tri dkk., 2021). Perencanaan konstruksi memerlukan data curah hujan dalam bentuk lengkung intensitas hujan. Lengkung ini diperoleh dari analisis data hujan dengan durasi pendek (menit atau jam) yang tercatat di stasiun tertentu. Untuk mendapatkan intensitas hujan dalam suatu waktu digunakan metode *Monobe* sesuai persamaan 3.18 berikut.

$$I = \frac{R_{24}}{T} \text{x} \left(\frac{T}{t}\right)^{\frac{2}{3}} \qquad (3.18)$$

Keterangan:

I = Intensitas curah hujan rata-rata dalam T jam (mm/jam)

$R_{24}$ = Curah hujan efektif dalam 1 hari (mm)

T = Waktu kejadian hujan (jam)

t = Waktu konsentrasi (jam)

### 3.3.8 Analisis Debit Limpasan

Curah hujan menghasilkan aliran permukaan (limpasan) dan infiltrasi. Jika laju infiltrasi tanah lebih rendah daripada laju limpasan, maka akan terjadi genangan. Untuk mengatasi genangan, diperlukan sistem drainase permukaan. Perencanaan dimensi saluran sistem drainase didasarkan pada analisis debit banjir dengan menggunakan metode Rasional. Metode ini memperhitungkan hubungan antara debit limpasan dengan intensitas dan durasi hujan untuk daerah aliran sungai (DAS) dengan luas tidak lebih dari 300 hektar. Persamaaan 3.19 digunakan dalam metode Rasional sebagai berikut.

$$Q = 0{,}00278 \text{ x } C \text{ x } I \text{ x } A \qquad (3.19)$$

Keterangan:

Q = Debit aliran ($m^3$/det)

C = Koefisien aliran (Tabel 3. 12)

I = Intensitas hujan (mm/jam)

A = Luas daerah tangkapan ($km^2$)

Koefisien aliran permukaan didefinisikan sebagai rasio antara debit puncak aliran permukaan terhadap intensitas curah hujan. Nilai koefisien sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain karakteristik tanah (laju infiltrasi, porositas, tekstur), kondisi topografi (kemiringan lereng), tutupan lahan (vegetasi), dan karakteristik hujan (intensitas, durasi, distribusi). Selain itu, kondisi hidrogeologi seperti kedalaman dan kualitas air tanah, porositas tanah, derajad kepadatan tanah, serta simpanan depresi juga turut mempengaruhi nilai koefisien aliran. Besarnya nilai koefisien pengaliran dapat dilihat pada Tabel 3. 12 berikut.

**Tabel 3. 12 Nilai Koefisien Aliran (C)**

| Jenis Daerah | Koefisien Aliran | Kondisi Permukaan | Koefisien Aliran |
|---|---|---|---|
| Daerah Perdagangan | | Jalan Aspal | |
| Kota | 0,70-0,95 | Aspal dan beton | 0,75-0,95 |
| Sekitar kita | 0,50-0,70 | Batu bata dan batako | 0,70-0,85 |
| Daerah Pemukiman | | Atap Rumah | 0,70-0,95 |

**Lanjutan Tabel 3. 12 Nilai Koefisien Aliran (C)**

| Jenis Daerah | Koefisien Aliran | Kondisi Permukaan | Koefisien Aliran |
|---|---|---|---|
| Satu rumah | 0,30-0,50 | Halaman berumput, tanah pasir | |
| Banyak rumah, terpisah | 0,40-0,60 | Datar, 2% | 0,05-0,10 |
| Banyak rumah, rapat | 0,60-0,75 | Rata-rata, 2-7% | 0,10-0,15 |
| Pemukiman, pinggiran kota | 0,25-0,40 | Curam, 7% atau lebih | 0,15-0,20 |
| Apartemen | 0,50-0,70 | | |
| Daerah Industri | | Halaman berumput, tanah pasir padat | |
| Ringan | 0,50-0,80 | Datar, 2% | 0,13-0,17 |
| Padat | 0,60-0,90 | Rata-rata, 2-7% | 0,18-0,22 |
| Lapangan, kuburan dan sejenisnya | 0,10-0,25 | Curam, 7% atau lebih | 0,25-0,35 |
| Halaman, jalan kereta api dan sejenisnya | 0,20-0,35 | | |
| Lahan tidak terpelihara | 0,10-0,30 | | |

Sumber: SNI 2415-2016 (2016)

## 3.4 Analisis Hidrolika

Analisis hidrolika merupakan studi ilmiah mengenai perilaku aliran air dalam sistem drainase. Tujuan utama dari analisis hidrolika adalah untuk menentukan dimensi dan kapasitas saluran drainase yang sesuai dengan kondisi hidrologi dan karakteristik aliran. Analisis ini melibatkan perhitungan debit aliran berdasarkan data curah hujan dan pertimbangan terhadap karakteristik aliran seperti jenis aliran (*steady atau unsteady*), angka kekasaran (Manning), dan sifat aliran (kritis, sub-kritis, dan superkritis). Hasil analisis hidrolika menjadi dasar dalam perencanaan dan perancangan sistem drainase perkotaan yang efektif dan efisien.

### 3.4.1 Koefisien Kekasaran Manning (n)

Untuk mencari nilai debit aliran (Q) dihitung dengan menggunakan rumus Manning sesuai persamaan 3. 20 sebagai berikut.

$$Q = V \text{ x } A \tag{3.20}$$

Dengan,

$$V = \frac{1}{n} \text{ x } R^{\frac{2}{3}} \text{ x } S^{\frac{1}{2}} \tag{3.21}$$

Keterangan:

Q = Debit aliran ($m^3/s$)

V = Kecepatan aliran (m/s)

A = Luas penampang basah ($m^3$)

n = Koefisien kekasaran manning

R = Jari-jari hidrolis (m)

S = Kemiringan saluran

Koefisien kekasaran manning digunakan untuk menentukan kecepatan aliran pada saluran. Nilai ini merupakan parameter penting yang memperhitungkan tingkat kekasaran permukaan saluran yang akan berinteraksi dengan aliran air. Semakin besar nilai Manning, semakin kasar permukaan saluran. Hal ini menyebabkan gesekan antara air dan dinding saluran menjadi lebih besar. Akibatnya, kecepatan aliran air akan berkurang. Secara sederhana, nilai Manning menggambarkan hambatan yang dialami oleh aliran air saat melewati saluran. Nilai koefisien kekasaran Manning dapat ditentukan melalui Tabel 3. 13 berikut.

**Tabel 3. 13 Nilai Koefisien Manning (n)**

| Jenis Permukaan | Nilai Manning (n) |
|---|---|
| Aspal halus | 0,011 |
| Beton halus | 0,012 |
| Lapisan beton biasa | 0,013 |
| Kayu yang bagus | 0,014 |
| Bata dengan mortar semen | 0,014 |
| Tanah liat vitrifikasi | 0,015 |
| Besi cor | 0,015 |
| Pipa logam bergelombang | 0,024 |
| Tanah bera/ tanah kosong | 0,05 |
| Tanah budidaya | |
| Ditutupi sisa tanaman < 20% | 0,06 |
| Ditutupi sisa tanaman > 20% | 0,17 |

**Lanjutan Tabel 3. 13 Nilai Koefisien Manning (n)**

| Jenis Permukaan | Nilai Manning (n) |
|---|---|
| Rentang alami | 0,13 |
| Rumput | |
| Pendek, padang rumput (*prairie*) | 0,15 |
| Lebat atau rapat | 0,24 |
| Rumput bermuda | 0,41 |
| Hutan atau semak | |
| Semak belukar jarang | 0,40 |
| Semak belukar lebat | 0,80 |

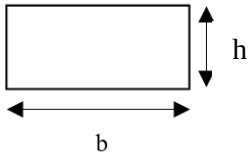
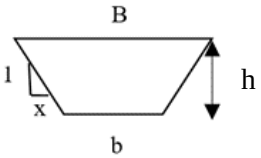
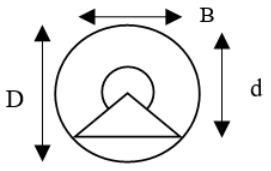
Sumber: ASCE (1982)

Debit air dalam saluran akan mencapai nilai terbesar bila nilai R = A/P maksimum atau ketika keliling basah (P) minimum. Dengan kata lain, untuk mengalirkan air dengan volume tertentu, saluran akan paling efisien jika bentuk penampangnya memiliki R terbesar atau P terkecil. Untuk mencari nilai jari-jari hidrolis (R) dihitung dengan menggunakan persamaan 3.22 sebagai berikut.

$$R = \frac{A}{P} \tag{3.22}$$

Untuk mendapatkan nilai R, dipengaruhi oleh nilai A dan P, maka digunakan Tabel 3. 14 sebagai berikut.

**Tabel 3. 14 Parameter Hidraulis Pada Bentuk Penampang Saluran Persegi, Trapesium, dan Bulat**

| Bentuk Penampang | Persegi | Trapesium | Bulat |
|---|---|---|---|
| |  |  |  |
| Luas, A | $bh$ | $(b + xh)h$ | $\frac{1}{8}(\emptyset - sin\emptyset)D^2$ |
| Keliling Basah, P | $b + 2h$ | $b + 2h\sqrt{1 + x^2}$ | $\frac{1}{2}\emptyset D$ |

**Lanjutan Tabel 3. 14 Parameter Hidraulis Pada Bentuk Penampang Saluran Persegi Panjang, Trapesium, dan Lingkaran**

| Bentuk Penampang | Persegi Panjang | Trapesium | Lingkaran |
|---|---|---|---|
| Lebar Permukaan Air, B | $b$ | $b + 2xh$ | $\left(\frac{sin\emptyset}{2}\right)D$ |
| Jari-Jari Hidraulis, R | $\frac{bh}{(b+2h)}$ | $\frac{(b+xh)h}{b+2h\sqrt{1+x^2}}$ | $\frac{1}{4}\left(1-\frac{sin\emptyset}{\emptyset}\right)D$ |
| Kedalaman Aliran Rata-Rata, $D_m$ | $h$ | $\frac{(b+xh)h}{b+2xh}$ | $\frac{1}{8}\left(\frac{\emptyset - sin\emptyset}{\sin\left(\frac{1}{2}\emptyset\right)}\right)D$ |

Sumber: Chow (1997)

Dengan nilai kemiringan saluran (S) :

$$S = \frac{elevasi\ hulu - elevasi\ hilir}{L} \tag{3.23}$$

Keterangan:

R = Jari – jari hidrolis (m)

A = Luas penampang basah ($m^3$)

P = Keliling basah (m)

B = Lebar dasar saluran (m)

b = Lebar atas saluran (m)

y = Kedalaman saluran (m)

x = Kemiringan talud

D = Diameter lingkaran

$\emptyset$ = Sudut pusat lingkaran

L = Panjang saluran (m)

Akan tetapi, dapat juga digunakan penampang saluran ekonomis. Prinsip penampang saluran ekonomis hanya berlaku efektif untuk desain saluran yang tahan terhadap erosi. Sementara itu, untuk saluran yang mudah tererosi, perancangan yang efisien harus mempertimbangkan gaya tarik yang terjadi. Berikut beberapa tipe bentuk saluran dan karakteristiknya disajikan dalam Tabel 3. 15 berikut,

**Tabel 3. 15 Penampang Saluran Ekonomis**

| Penampang Melintang | Luas<br>A | Keliling Basah<br>P | Jari Hidrolis<br>R | Lebar Puncak<br>T | Kedalaman Hidrolis<br>D | Faktor Penampang<br>Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Trapesium** | $\sqrt{3h^2}$ | $2\sqrt{3h}$ | $\frac{1}{2}h$ | $\frac{4}{3}\sqrt{3h}$ | $\frac{3}{4}h$ | $\frac{3}{2}h^{2,5}$ |
| **Persegi** | $2h^2$ | $4h$ | $\frac{1}{2}h$ | $2h$ | $h$ | $2h^{2,5}$ |
| **Bulat** | $\frac{\pi}{2}h^2$ | $\pi h$ | $\frac{1}{2}h$ | $2h$ | $\frac{\pi}{4}h$ | $\frac{\pi}{4}h^{2,5}$ |

Sumber: Chow (1997)

### 3.4.2 Tinggi Jagaan (*Freeboard*)

Tinggi jagaan (*freeboard*) merupakan jarak antara permukaan air tertinggi yang diperkirakan dengan bagian paling atas dari saluran saat saluran bekerja maksimal. Jarak ini sengaja dibuat lebih tinggi untuk mengantisipasi berbagai kemungkinan seperti adanya gelombang, fluktuasi, sedimentasi, atau kesalahan perhitungan saat merencanakan saluran. Dengan kata lain, tinggi jagaan berfungsi sebagai ruang tambahan agar saluran tidak meluap saat debit air meningkat (Permen PU, 2014). *Freeboard* dianalisis menggunakan persamaan 3. 24 sebagai berikut.

$$F_r = \sqrt{C_f \text{ x } y} \tag{3.24}$$

Keterangan:

$F_r$ = Tinggi jagaan (*freeboard*) (m)

y = Kedalaman aliran rencana (m)

$C_f$ = Koefisien, tergantung debit (Q)

Untuk Q < 60 $m^3$/detik, maka nilai $C_f$ = 1,5

Untuk Q = 85 $m^3$/detik, maka nilai $C_f$ = 2,5

Untuk tinggi jagaan (*freeboard*) berdasarkan jenis saluran disajikan dalam Tabel 3. 16 berikut.

**Tabel 3. 16 Tinggi Jagaan (*Freeboard*)**

| Jenis Saluran | Tinggi jagaan (F*reeboard*) | |
|---|---|---|
| | **Q ($m^3$/detik)** | **$F_r$ (m)** |
| Saluran Tanah (Yang Tidak Dilapisi) | < 0,5 | 0,40 |
| | 0,5 – 1,5 | 0,50 |
| | 1,5 – 5,0 | 0,60 |
| | 5,0 – 10,0 | 0,75 |
| | 10,0 – 15,0 | 0,85 |
| | >15,0 | 1,00 |
| Yang Dilapisi Beton | 0,5 – 1,5 | 0,20 |
| | 1,5 – 5,0 | 0,25 |
| | 5,0 – 10,0 | 0,30 |
| | 10,0 – 15,0 | 0,40 |
| | >15,0 | 0,50 |
| Pasangan Batu Kali | Sama dengan beton | |

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia (2014)

### 3.4.3 Kecepatan Aliran yang Diizinkan

Kecepatan aliran yang diijinkan adalah batas maksimum dan minimum kecepatan air yang diperbolehkan mengalir di dalam sebuah saluran. Batasan ini sangat penting untuk menjaga kestabilan saluran, mencegah erosi, dan memastikan fungsi saluran berjalan dengan baik (Permen PU, 2014). Kecepatan maksimum dan minimum saluran juga ditentukan oleh kemiringan talud sesuai Tabel 3. 17 berikut.

**Tabel 3. 17 Kecepatan Aliran yang Diizinkan Pada Saluran**

| Jenis Saluran | Kecepatan Maks dan Min yang Diijinkan | Kemiringan Talud | |
|---|---|---|---|
| | | **Material Tanah pada Galian** | **Kemiringan Talud** |
| Saluran Tanah (Yang Tidak Dilapisi) | Min.<br>V = 0,60 m/s<br>Maks.<br>V = 0,70 m/s | Batu<br>Tanah keras<br>Lempung keras<br>Pasir lempung<br>Pasir Lumpur<br>Tanah Lembek | 1H:0,25V<br>1H:1H – 1H:2V<br>1H:1V – 1H:2V<br>1H:1,5V – 1H:2,5V<br>1H:2V – 1H:3V<br>1H:3H – 1H:4H |
| | | Tanah yang Dipadatkan | |
| | | Kedalaman Air + *freeboard*, D (m) | Min. Kemiringan Talud |
| | | D≤1,0<br>1,0<D<2,0<br>D>2,0 | 1V:1H<br>1V:1,5H<br>1V:2H |

**Lanjutan Tabel 3. 17 Kecepatan Aliran yang Diizinkan Pada Saluran**

| Jenis Saluran | Kecepatan Maks dan Min yang Diijinkan | Kemiringan Talud | |
|---|---|---|---|
| | | Material Tanah pada Galian | Kemiringan Talud |
| Yang Dilapisi Beton | Min.<br>V = 0,60 – 1,0 m/s<br>Maks.<br>V = 3,0 m/s | Kedalaman air, y(m)<br><0,4 m<br>0,4<y≤0,75 | Min. Kemiringan Talud<br>Vertikal 1:1 |
| Pasangan Batu Kali | Min.<br>V = 0,60 m/s<br>Maks.<br>V = 2,0 m/s | Sama dengan beton | |

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia (2014)

Selain itu, terdapat kecepatan maksimum yang diizinkan atas rekomendasi Fortier dan Scobey (1926) untuk saluran lurus dengan kemiringan kecil setelah mengalami proses penuaan atau perubahan seiring waktu yang disajikan dalam Tabel 3. 18 berikut.

**Tabel 3. 18 Kecepatan Maksimum yang Diizinkan**

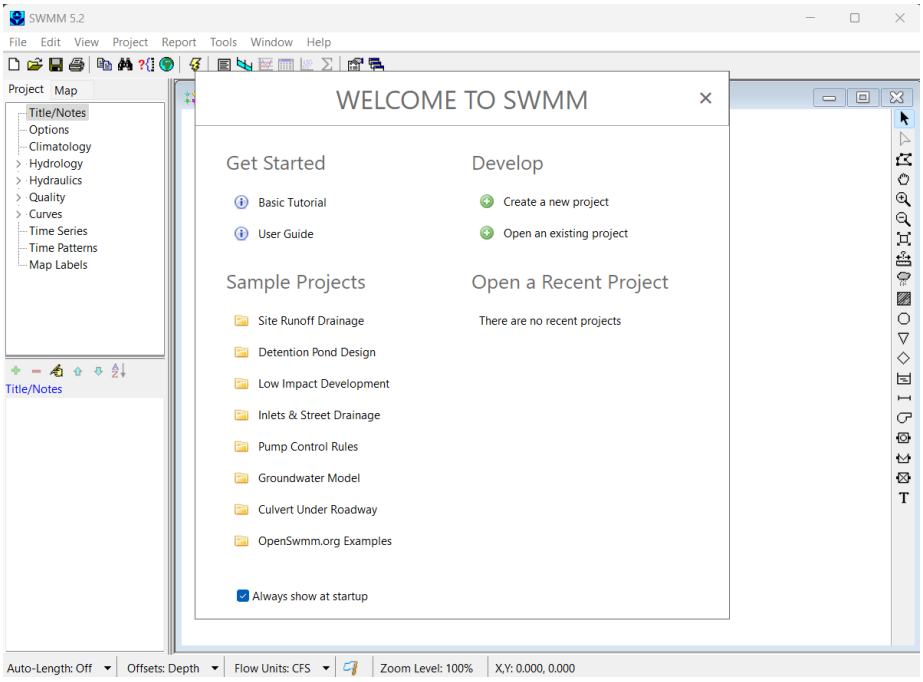
| Material | n | Air Bersih, V (m/s) | Air yang Membawa Lumpur Koloid, V (m/s) |
|---|---|---|---|
| Pasir halus/ baik (*noncolloidal*) | 0,020 | 0,457 | 0,762 |
| Pasir lempung (*noncolloidal*) | 0,020 | 0,533 | 0,762 |
| Lumpur lempung | 0,020 | 0,610 | 0,914 |
| Lumpur alluvial (*noncolloidal*) | 0,020 | 0,610 | 1,07 |
| Lempung keras *ordinary* | 0,020 | 0,762 | 1,07 |
| Abu vulkanik | 0,020 | 0,762 | 1,07 |
| Lempung keras (*vert colloidal*) | 0,025 | 1,14 | 1,52 |
| Lumpur alluvial (*colloidal*) | 0,025 | 1,14 | 1,52 |
| *Shales and hardpans* | 0,025 | 1,83 | 1,83 |
| Kerikil halus | 0,020 | 0,762 | 1,52 |
| *Graded loam to cobbles* (bila *colloidal*) | 0,030 | 1,14 | 1,52 |
| *Graded silt to cobbles* (bila *colloidal*) | 0,030 | 1,22 | 1,68 |
| Kerikil kasar (*non colloidal*) | 0,025 | 1,22 | 1,83 |
| *Cobbles and shingles* | 0,035 | 1,52 | 1,68 |

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia (2014)

## 3.5 EPA SWMM 5.2

EPA SWMM *(Environment Protection Agency Storm Water Management Model)* 5.2 merupakan perangkat lunak simulasi hidrologi yang dikembangkan oleh Dr. Wayne C. Huber dan Dr. Lewis A. Rossman di US pada tahun 1971. Pada tahap awal pengembangannya, program ini difokuskan pada penyediaan dukungan bagi perancangan sistem manajemen air hujan perkotaan yang optimal. Program ini dirancang untuk memodelkan berbagai proses hidrologi yang terkait dengan aliran air hujan (Rossman & Simon, 2022).

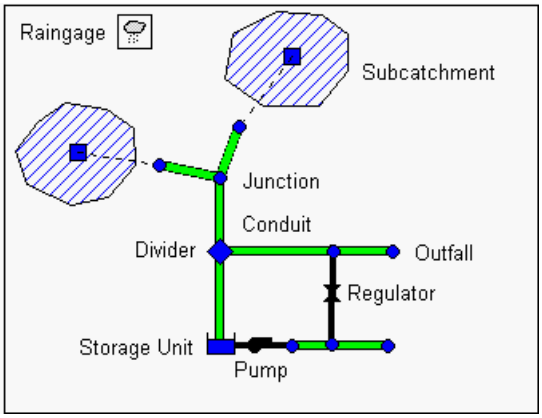
SWMM telah mengalami perkembangan yang signifikan sejak pertama kali diperkenalkan, dengan kontribusi dari berbagai kalangan. SWMM telah menjadi standar dalam pemodelan hidrologi perkotaan, digunakan secara luas dalam perencanaan, desain, dan pengelolaan infrastruktur drainase. Selain untuk memprediksi aliran air hujan, menganalisis kinerja sistem drainase, SWMM juga membantu dalam mengambil keputusan yang tepat untuk mengatasi masalah terkait air. Saat ini, SWMM tersedia secara gratis (*public domain*) dan dapat diunduh melalui situs resmi *United States Environment Protection Agency* (US EPA). Berikut adalah Gambar 3. 9 terkait tampilan awal dalam program SWMM 5.2.




**Gambar 3. 9 Tampilan Awal SWMM 5.2**
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

### 3.5.1 Komponen SWMM 5.2

SWMM 5.2 adalah sebuah model simulasi hidrologi yang kompleks dan terdiri dari beberapa komponen yang saling berinteraksi untuk mensimulasikan aliran air hujan dan sistem drainase perkotaan. Seluruh komponen dapat dilihat pada Gambar 3. 10 berikut.




**Gambar 3. 10 Komponen SWMM 5.2**
(Sumber: Rossman & Simon, 2022)

1. *Rain Gage*

   Parameter *rain gage* dalam model ini digunakan untuk merepresentasikan intensitas curah hujan jam-jaman yang akan digunakan untuk memprediksi aliran air hujan di area yang diteliti. Data hujan sebelumnya telah diolah terlebih dahulu. Format curah hujan yang digunakan dalam simulasi ini yaitu intensitas curah hujan, volume curah hujan, dan curah hujan kumulatif. Sedangkan data masukan untuk curah hujan yaitu tipe data hujan, interval pencatatan curah hujan, dan sumber data hujan.

2. *Subcatchments*

   *Subcatcments* atau sub daerah pengaliran merupakan unit hidrologi dasar yang memiliki karakteristik topografi dan hidrologi yang dibutuhkan sistem drainase untuk mengalirkan limpasan permukaan ke satu titik outlet. *Subcatcments* dapat dibagi menjadi menjadi dua jenis area yaitu, area yang mudah menyerap air (*previous*) dan area yang sulit menyerap air (*impervious*). Air hujan yang jatuh di area *pervious* dapat meresap ke dalam tanah, sedangkan di area *impervious*, air akan mengalir di permukaan. Air hujan yang meresap ke dalam tanah di area

*pervious* dapat dimodelkan dengan tiga cara yang berbeda yaitu, model infiltrasi *Horton*, infiltrasi *Green-Ampt*, dan infiltrasi *SCS Curve Number*. Air hujan dapat mengalir dari suatu sub-area ke sub-area lainnya atau langsung menuju saluran pembuangan.

3. *Junction Nodes*

   *Junction nodes* merupakan titik pertemuan aliran. Kelebihan kapasitas pada *junction* dapat mengakibatkan luapan air dan potensi terjadinya banjir lokal. Masukan parameter untuk *junction* yaitu, elevasi dasar dan tinggi hingga permukaan tanah.

4. *Outfall Nodes*

   *Outfall nodes* merupakan titik pengeluaran aliran. *Outfall* adalah titik akhir dari sistem drainase, di mana air yang telah melalui proses pengolahan atau tidak akan dibuang ke lingkungan sekitar. Lokasi dan kondisi *outfall* sangat penting untuk diperhatikan agar tidak mencemari lingkungan.

5. *Flow Divider Nodes*

   *Divider* merupakan elemen nodal yang berfungsi untuk mendistribusikan aliran masuk ke beberapa cabang saluran. *Divider* dibatasi hanya memiliki dua sambungan saluran keluar dan hanya aktif pada simulasi aliran *Steady Flow* dan *Kinematic Wave*. Terdapat empat jenis pembagian aliran yaitu, *Cutoff Divider*, *Overflow Divider*, *Tabular Divider*, dan *Weir Divider*.

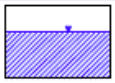
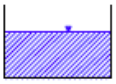
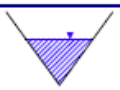
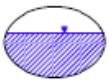
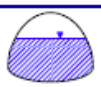
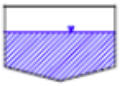
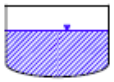
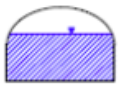
6. *Storage Units*

   *Storage units* merupakan representasi dari kolam tampungan air dengan volume tertentu yang dapat ditahan untuk sementara. *Storage units* dapat diartikan berdasarkan kurva hubungan antara luas permukaan dan kedalaman. Masukan untuk *storage units* yaitu, elevasi dasar, kedalaman maksimum, kurva hubungan luas dan kedalaman, serta penguapan.

7. *Conduits*

   *Conduits* berfungsi sebagai penghantar aliran air dari satu titik ke titik lainnya. Bentuk penampang *conduits* dapat berupa geometri teratur maupun mengikuti bentuk alamiah, yang dapat ditentukan berdasarkan data empiris atau hasil survei lapangan. Masukan untuk *conduits* yaitu, nodal masuk dan nodal keluar,

panjang saluran, nilai kekasaran manning, dan geometri penampang melintang. Bentuk penampang melintang saluran dapat dilihat pada Gambar 3. 11 berikut.

| Name | Parameters | Shape | Name | Parameters | Shape |
|---|---|---|---|---|---|
| Circular | Full Height |  | Circular Force Main | Full Height, Roughness |  |
| Filled Circular | Full Height, Filled Depth |  | Rectangular - Closed | Full Height, Width |  |
| Rectangular – Open | Full Height, Width |  | Trapezoidal | Full Height, Base Width, Side Slopes |  |
| Triangular | Full Height, Top Width |  | Horizontal Ellipse | Full Height, Max. Width |  |
| Vertical Ellipse | Full Height, Max. Width |  | Arch | Full Height, Max. Width |  |
| Parabolic | Full Height, Top Width |  | Power | Full Height, Top Width, Exponent |  |
| Rectangular-Triangular | Full Height, Top Width, Triangle Height |  | Rectangular-Round | Full Height, Top Width, Bottom Radius |  |
| Modified Baskethandle | Full Height, Bottom Width, Top Radius |  | Egg | Full Height |  |
| Horseshoe | Full Height |  | Gothic | Full Height |  |
| Catenary | Full Height |  | Semi-Elliptical | Full Height |  |
| Baskethandle | Full Height |  | Semi-Circular | Full Height |  |
| Irregular Channel | Transect Coordinates |  | Custom Closed Shape | Full Height, Shape Curve Coordinates |  |
| Street or Roadway | See Section 3.3.6 |  | | | |

**Gambar 3. 11 Penampang Melintang Saluran**

(Sumber: Rossman & Simon, 2022)

### 3.5.2 Tahapan Pemodelan SWMM 5.2

Proses pemodelan menggunakan program SWMM 5.2 memberikan kontribusi signifikan dalam optimalisasi perencanaan, perancangan, dan pengelolaan sistem drainase perkotaan, serta dalam mitigasi dampak negatif seperti genangan. Tahapan pemodelan SWMM 5.2 dijelaskan sebagai berikut.

1. *Default* Parameter

   Pengaturan parameter *default* adalah fitur yang sangat berguna dalam aplikasi pemodelan ini. Adanya pengaturan nilai awal untuk parameter standar mempermudah dan mempercepat proses input data pada saat melakukan pemodelan.

2. Daerah Tangkapan Aliran (*Subcatchment*)

   Pembuatan daerah tangkapan aliran (*subcatchment*) dilakukan berdasarkan analisis peta topografi, jaringan drainase, dan fitur-fitur linier lainnya. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi batas-batas wilayah yang berkontribusi terhadap aliran limpasan ke dalam sistem drainase. Peta dasar akan berfungsi sebagai rujukan visual dalam proses penggambaran.

3. Komponen Jaringan Drainase

   Proses digitalisasi jaringan drainase akan dilakukan dengan menggambar *junction*, *conduit*, *divider*, dan *outfall* sesuai dengan kondisi eksisting di lapangan. Tahap ini bertujuan untuk membuat representasi visual dari sistem drainase yang akan dimodelkan. Dengan begitu, analisis sistem drainase akan lebih mudah dilakukan dan mendapat hasil yang akurat.

4. Input Data Komponen

   Proses input data akan dilakukan pada seluruh komponen yang telah didefinisikan dalam model hidrologi termasuk, luas daerah setiap *subcatchment*, koefisien pengaliran *subcatchment*, elevasi setiap *junction*, panjang dan dimensi saluran pada *conduit*, dan intensitas hujan rencana.

5. *Running*

   Setelah semua data dimasukkan, program SWMM akan dijalankan (*running*) untuk melihat bagaimana aliran air bergerak dalam sistem drainase yang telah

dimodelkan. Hasil simulasi akan sangat berguna untuk menganalisis kinerja sistem drainase dan melakukan evaluasi.

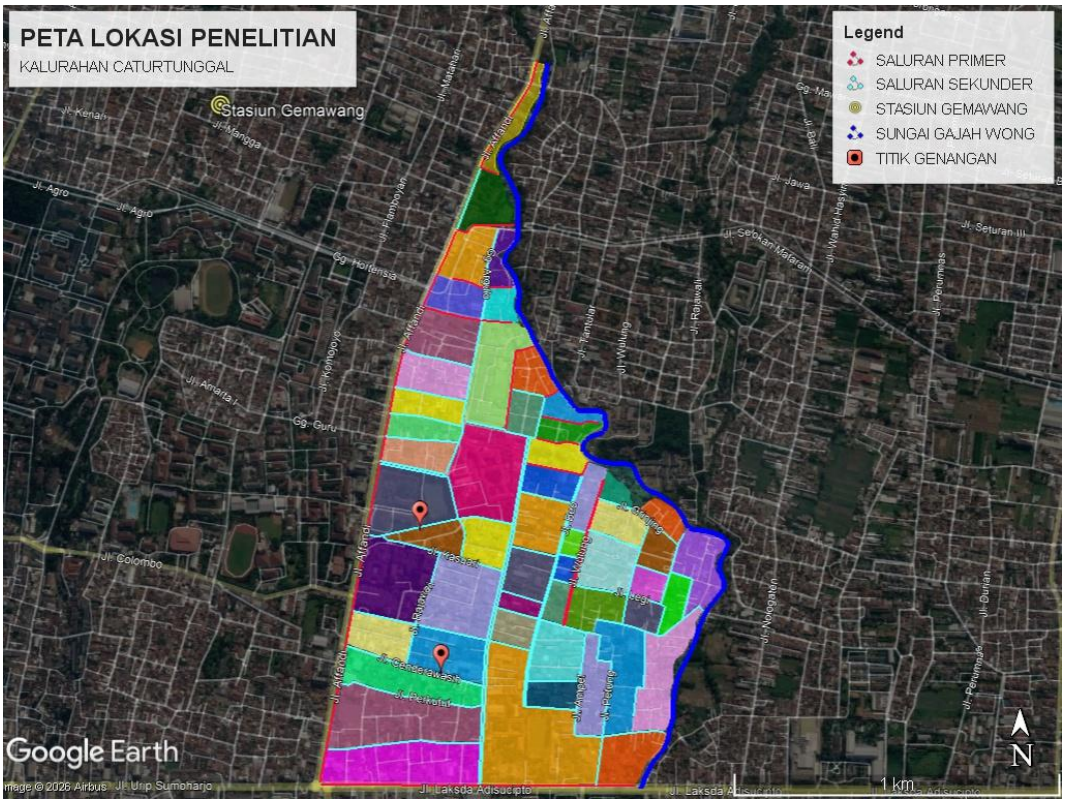
6. Normalisasi Saluran Drainase

   Saluran yang terdeteksi mengalami luapan atau kapasitas berlebih (*subcharge*) akan disimulasikan ulang melalui pemodelan hidrolika dengan skenario normalisasi. Alternatif rekayasa yang dilakukan berfokus pada peningkatan atau optimalisasi dimensi penampang saluran serta perbaikan kemiringan. Simulasi ini bertujuan unutk meningkatka kapasitas tampang sistem drainase agar dapat mengalirkan debit air permukaan secara optimal dan mereduksi ttitik genangan di lokasi penelitian.

# BAB IV
# METODOLOGI PENELITIAN

## 4.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kalurahan Caturtunggal, Kecamatan Depok, Sleman, Yogyakarta. Secara keseluruhan, Kalurahan Caturtunggal memiliki luas wilayah 889,7480 Ha. Namun, pada penelitian ini digunakan luas wilayah 136 Ha dengan *outlet* Sungai Gajah Wong. Secara astronomis, Kalurahan Caturtunggal terletak pada 7°46’48” LS dan 110°23’45” BT. Adapun lokasi penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 4. 1 sebagai berikut.




**Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian**
(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

## 4.2 Data

Data penelitian merupakan kumpulan fakta dan angka yang digunakan sebagai bahan dasar dalam penelitian (Arikunto, 2002). Data penelitian ini menggunakan data sekundernseperti yang disajikan dalam Tabel 4. 1 berikut.

**Tabel 4. 1 Data Penelitian**

| No. | Data | Instansi |
|---|---|---|
| 1 | *Master Plan* sistem drainase Kabupaten Sleman tahun 2024 dengan sistem sungai Gajah Wong<br>- Data jaringan drainase<br>- Data fisik saluran drainase<br>- Data permasalahan drainase | Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan, Dan Kawasan Permukiman Kabupaten Sleman |
| 2 | RTRW Kabupaten Sleman tahun 2024 | BAPPEDA Sleman |
| 3 | Peta administrasi Kalurahan Caturtunggal tahun 2024 | Pemerintah Kalurahan Caturtunggal, Sleman |
| 4 | Data curah hujan jam-jaman Stasiun Hujan Gemawang pada tahun 2009 – 2023 | Balai Besar Wilayah Serayu Opak |

Sumber: Hasil Analisis (2024)

## 4.3 Analisis Data

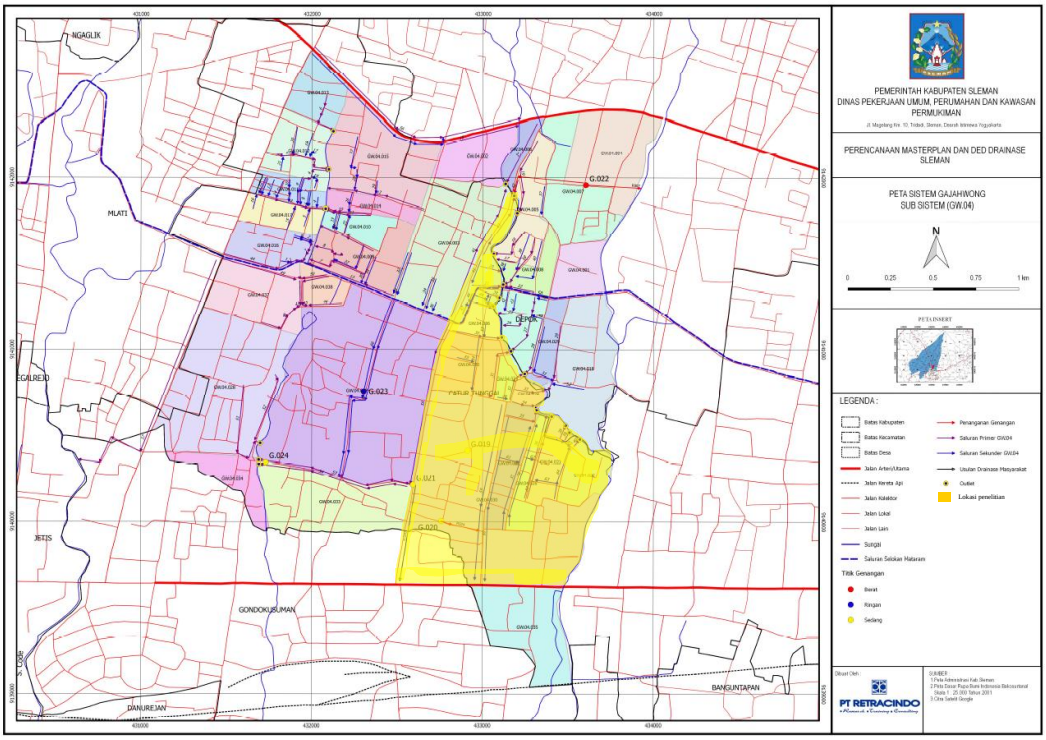
Analisis data merupakan urutan langkah-langkah yang harus diikuti dalam sebuah penelitian. Analisis data ini memastikan bahwa setiap tahapan penelitian saling berkaitan dan mendukung tujuan penelitian secara keseluruhan. Tahapan analisis data dapat diuraikan sebagai berikut.

### 4.3.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari lembaga-lembaga yang memiliki kaitan langsung dengan objek penelitian. Berikut adalah hasil pencarian data yang akan digunakan dalam penelitian.

1. Peta *Master Plan* sistem drainase Kabupaten Sleman tahun 2024 dengan sistem sungai Gajah Wong yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan, Dan Kawasan Permukiman Kabupaten Sleman. Untuk peta sistem Gajah Wong

sub sistem (GW.04) dapat dilihat pada Gambar 4. 2 Berikut. Kawasan berwarna kuning merupakan lokasi penelitian.




**Gambar 4. 2 Peta Sistem Gajah Wong Sub Sistem (GW.04)**
(Sumber: DPUPKP, 2024)

2. RTRW Kabupaten Sleman tahun 2024 dengan data penggunaan lahan dan peta terkait tata guna lahan yang diperoleh dari BAPPEDA Sleman.
3. Data curah hujan harian Stasiun Gemawang tahun 2009-2023 yang diperoleh dari Balai Besar Wilayah Serayu Opak.

### 4.3.2 Digitasi Daerah Tangkapan Air (*Catchment Area*)

Tahapan selanjutnya adalah melakukan digitasi daerah tangkapan air (*catchment area*) berdasarkan data peta jaringan drainase dan tata guna lahan yang telah dikumpulkan. Peta ini akan berfungsi sebagai latar belakang (*backdrop*) dalam proses pemodelan hidrologi menggunakan program SWMM 5.2. Berikut merupakan tahapan dalam proses digitasi daerah tangkapan air.

1. Mengidentifikasi saluran-saluran drainase yang secara langsung mengalirkan air ke wilayah Kalurahan Caturtunggal *outlet* Sub DAS Gajah Wong. Analisis ini akan dilakukan dengan cara membandingkan batas-batas geografis

Kalurahan Caturtunggal yang tercantum dalam peta administrasi dengan luasan dan jangkauan jaringan drainase yang tergambar dalam peta.

2. Proses penelusuran dan penandaan (*tracing*) secara manual pada saluran drainase yang termasuk dalam wilayah penelitian dengan menggunakan aplikasi *Google Earth Pro*. Fitur "*add path*" akan digunakan untuk membuat garis-garis yang mengikuti alur saluran drainase, sehingga menghasilkan peta digital jaringan drainase yang akurat.
3. Data jaringan drainase yang telah diperoleh dari proses *tracing* pada *Google Earth Pro* akan diimpor ke dalam aplikasi QGIS untuk dilakukan editing dan analisis spasial. Peta jaringan drainase yang dihasilkan kemudian akan digunakan sebagai lapisan dasar dalam pemodelan hidrologi menggunakan program SWMM 5.2. Peta ini akan memberikan informasi yang sangat penting mengenai topologi jaringan drainase dan akan digunakan untuk menentukan parameter-parameter dalam model.

### 4.3.3 Penentuan Koefisien Pengaliran

Penentuan koefisien pengaliran didasarkan pada prinsip bahwa setiap jenis penggunaan lahan memiliki karakteristik hidrologi yang berbeda. Koefisien pengaliran yang lebih tinggi mengindikasikan potensi aliran permukaan yang lebih besar, sedangkan koefisien yang lebih rendah menunjukkan potensi infiltrasi yang lebih tinggi. Nilai koefisien ini didapat dari Tabel 3. 13 tentang nilai koefisien Manning berdasarkan kondisi spesifik suatu wilayah.

### 4.3.4 Analisis Debit Banjir Rancangan

Setelah data curah hujan dari stasiun hujan di lokasi penelitian terkumpul, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis debit banjir rancangan untuk mengestimasi intensitas curah hujan maksimum yang mungkin terjadi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagi berikut.

1. Uji konsistensi data dilakukan untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis memiliki kesesuaian satu sama lain. Metode *Rescaled Adjusted Partial Sums* (RAPS) merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk pengujian konsistensi data.

2. Analisis frekuensi curah hujan dilakukan untuk menentukan besarnya curah hujan dengan periode ulang tertentu. Distribusi probabilitas seperti Log Normal, Normal, *Gumbel*, dan *Log Pearson III* akan digunakan dalam analisis ini.
3. Uji kesesuaian distribusi untuk mengevaluasi seberapa baik suatu distribusi teoritis dapat merepresentasikan distribusi data empiris. Dalam penelitian ini, uji *Smirnov-Kolmogorof* dan uji *Chi-Kuadrat* digunakan untuk mengukur tingkat kesesuaian tersebut.
4. Analisis intensitas hujan dengan metode Monobe digunakan untuk menentukan besarnya curah hujan dengan berbagai periode ulang.

Hasil akhir dari analisis debit banjir rancangan ini adalah didapat data curah hujan jam-jaman dengan berbagai periode ulang. Data ini selanjutnya digunakan sebagai data masukan (*rain gage*) dalam pemodelan SWMM 5.2.

### 4.3.5 Pemodelan menggunakan SWMM 5.2

Pada penelitian ini, proses pemodelan menggunakan SWMM 5.2 dilakukan sebanyak dua kali yaitu mensimulasikan genangan banjir untuk kondisi eksisting dan kondisi dengan pengendalian genangan, sehingga dapat dilakukan berbagai skenario pemodelan untuk mendapatkan hasil yang lebih komprehensif. Kedua tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Tahap pertama yaitu tahap pemodelan kondisi eksisting.
2. Tahap kedua yaitu tahap pemodelan dengan kondisi pengendalian genangan.

Melalui pemodelan dengan SWMM 5.2, diperoleh informasi yang detail mengenai kapasitas, kinerja, dan kelemahan sistem drainase. Hasil simulasi ini memungkinkan kita untuk mengidentifikasi saluran yang mudah meluap, memperkirakan volume limpasan, dan mengevaluasi efektivitas berbagai skenario penanganan banjir.

### 4.3.6 Kalibrasi Parameter Pemodelan SWMM 5.2

Kalibrasi merupakan proses verifikasi terhadap keakuratan hasil pemodelan dengan membandingkannya terhadap data observasi lapangan. Pada pemodelan SWMM 5.2 ini, kalibrasi dilakukan untuk memastikan bahwa parameter fisik yang

diinput merepresentasikan kondisi aktual di lokasi penelitian. Tahapan dalam kalibrasi parameter pemodelan SWMM 5.2 adalah sebagai berikut.

1. Data curah hujan harian rencana periode ulang 2 tahun ($Q_{2th}$) didistribusikan ke dalam pola hujan jam-jaman menggunakan metode Mononobe untuk memperoleh nilai intensitas hujan maksimum. Data tersebut kemudian ke dalam menu *time series* pada SWMM 5.2.
2. *Running* pemodelan SWMM 5.2 menggunakan parameter awal seperti dimensi fisik saluran dan nilai kekasaran manning standar material saluran. Hasil simulasi awal ini memberikan pemetaan saluran yang mengalami genangan.
3. Hasil sebaran titik genangan dari pemodelan kemudian diverifikasi dengan data historis genangan yang diperoleh dari DPUPKP. Apabila terdapat ketidaksesuaian titik genangan antara model dan data DPUPKP, dilakukan kalibrasi parameter kekasaran manning secara bertahap.

Proses penyesuaian nilai n Manning dilakukan secara berulang hingga diperoleh peta sebaran titik genangan pada model SWMM 5.2 yang selaras dengan lokasi genangan eksisting menurut data DPUPKP. Apabila korelasi titik genangan sudah sesuai, maka model dinyatakan telah terkalibrasi dan siap digunakan untuk simulasi skenario penanganan.

### 4.3.7 Analisis Hasil Pemodelan Aplikasi SWMM 5.2

Melalui simulasi menggunakan SWMM 5.2, diketahui apakah sistem drainase yang ada saat ini mampu menampung debit banjir rancangan. Analisis ini akan membantu dalam mengidentifikasi titik-titik kritis dan potensi masalah yang mungkin terjadi saat banjir. Langkah umum dalam analisis hasil pemodelan drainase SWMM adalah sebagai berikut.

1. Analisis Kemampuan Sistem Drainase

   Hasil simulasi SWMM 5.2 memberikan gambaran jelas mengenai kapasitas saluran drainase eksisting dalam menampung aliran air hujan. Selain itu, model ini juga menghasilkan peta genangan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi area-area rawan banjir.

2. Evaluasi dan Penanganan Sistem Drainase

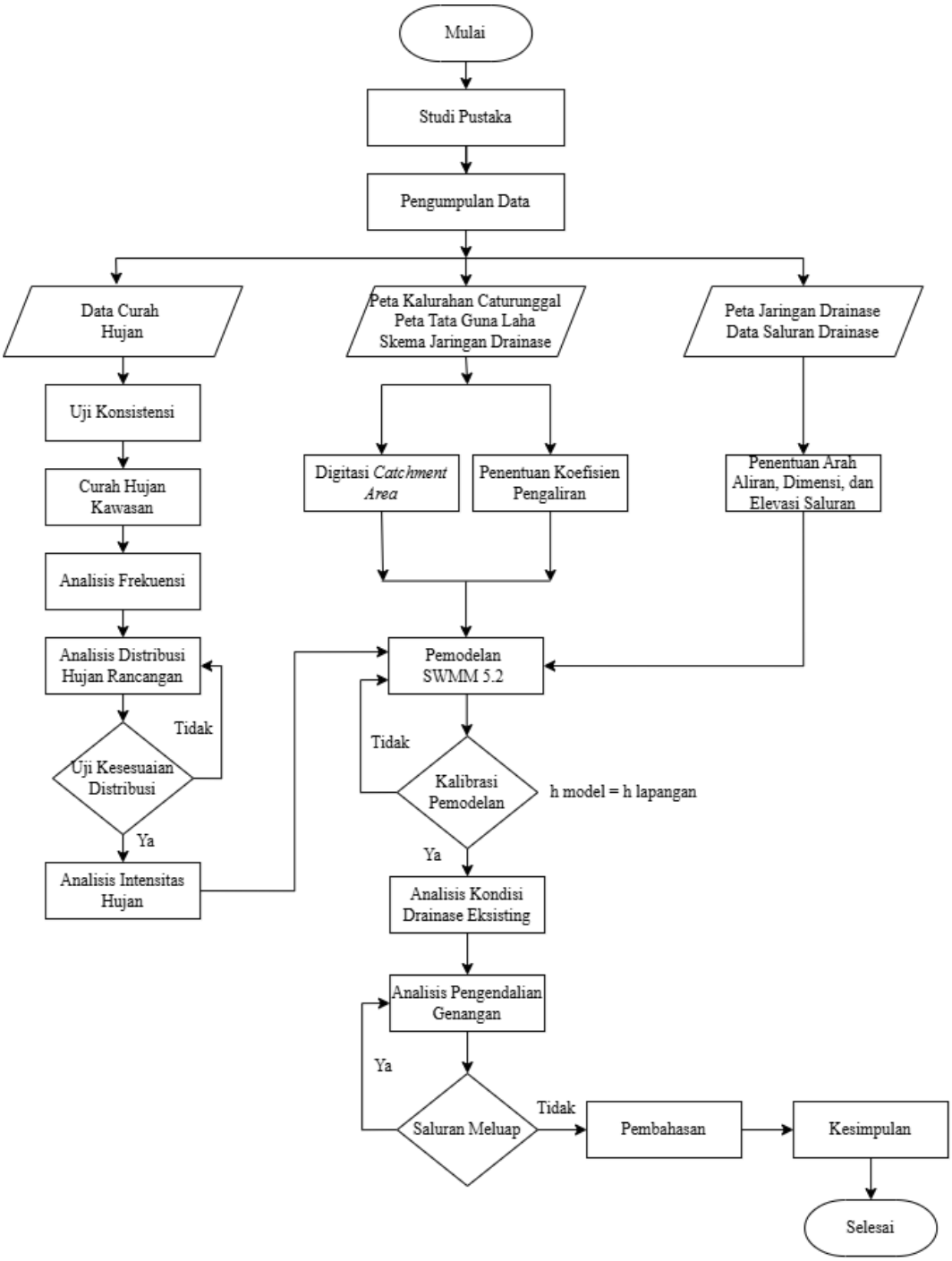
   Berdasarkan hasil pemodelan SWMM 5.2, titik-titik lokasi genangan telah teridentifikasi. Untuk memahami penyebab genagan secara lebih mendalam, diperlukan tinjauan lapangan. Selama tinjauan, berbagai faktor fisik seperti dimensi saluran, kondisi *inlet-outlet*, dan tata guna lahan diamati. Hasil tinjauan lapangan ini akan melengkapi hasil pemodelan dan menjadi dasar dalam merumuskan langkah-langkah perbaikan yang efektif.

3. Meninjau Efektivitas Penanganan dengan Pemodelan SWMM 5.2

   Efektivitas penanganan yang telah direncanakan dapat dievaluasi melalui pemodelan ulang menggunakan SWMM 5.2. Dengan memodifikasi parameter yang menyebabkan limpasan dalam SWMM dapat menganalisis pengurangan volume genangan yang terjadi.

Hasil analisis pemodelan drainase dengan SWMM 5.2 dapat dijadikan acuan dalam merancang solusi yang tepat untuk meningkatkan kinerja sistem drainase dan mengurangi risiko genagan. Hal ini menunjukkan bahwa SWMM 5.2 merupakan program yang sangat bermanfaat dalam pengelolaan sistem drainase perkotaan.

## 4.4 *Flowchart*




**Gambar 4. 3 *Flowchart* Penelitian**
(Sumber: Hasil Analisis, 2025)

# BAB V
# ANALISIS DAN PEMBAHASAN

## 5.1 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi dalam penelitian ini dilakukan untuk mengestimasi besaran intensitas curah hujan rencana di lokasi penelitian. Data yang diperoleh dari analisis tersebut kemudian diintegrasikan sebagai input data pada komponen *rain gages* di dalam pemodelan SWMM 5.2.

Proses integrasi data ini bertujuan untuk mensimulasikan debit limpasan (*runoff*) yang dihasilkan serta menganalisis dampaknya terhadap kapasitas sistem jaringan drainase eksisting. Penelitian ini melibatkan serangkaian tahapan analisis, yakni analisis curah hujan kawasan, uji konsistensi curah hujan, analisis frekuensi, dan analisis intensitas hujan.

### 5.1.1 Data Hujan

Sumber data curah hujan harian untuk penelitian ini adalah satu stasiun pengukuran hujan terdekat yaitu Stasiun Hujan Gemawang. Data yang dianalisis mencakup kurun waktu 15 tahun terakhir, yakni dari tahun 2009 hingga 2023. Data tersebut terdapat pada Tabel 5. 1 sebagai berikut.

**Tabel 5. 1 Data Curah Hujan Maksimum Stasiun Hujan Gemawang**

| No. | Tahun | Curah Hujan Maksimum (mm) |
|---|---|---|
| 1 | 2009 | 47 |
| 2 | 2010 | 47 |
| 3 | 2011 | 51,4 |
| 4 | 2012 | 131,2 |
| 5 | 2013 | 106,7 |
| 6 | 2014 | 84,3 |
| 7 | 2015 | 124,8 |
| 8 | 2016 | 149,8 |
| 9 | 2017 | 200,9 |
| 10 | 2018 | 108 |

**Lanjutan Tabel 5. 1 Data Curah Hujan Maksimum Stasiun Hujan Gemawang**

| No. | Tahun | Curah Hujan Maksimum (mm) |
|---|---|---|
| 11 | 2019 | 98,6 |
| 12 | 2020 | 115,4 |
| 13 | 2021 | 89,7 |
| 14 | 2022 | 85,3 |
| 15 | 2023 | 62,6 |

Sumber: BBWS Serayu Opak (2024)

Berdasarkan data menunjukkan bahwa curah hujan tertinggi pada Stasiun Hujan Gemawang terjadi pada tahun 2017 dengan jumlah 200,9 mm, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada tahun 2009 dan 2010, yakni sebesar 47 mm.

### 5.1.2 Uji Konsistensi

Penelitian ini memerlukan uji konsistensi data curah hujan untuk memverifikasi tingkat konsistensi data yang akan digunakan. Uji ini dilakukan menggunakan metode *Reschaled Adjusted Partial Sums* (RAPS) pada satu stasiun hujan, yaitu Stasiun Hujan Gemawang. Penerapan metode RAPS melibatkan perhitungan deviasi dari nilai rerata. Berdasarkan Soewarno (1995), data dianggap konsisten apabila nilai $\frac{Q}{\sqrt{n}}$ dan $\frac{R}{\sqrt{n}}$ yang dihasilkan lebih kecil dari nilai kritis yang relevan berdasarkan tahun dan tingkat kepercayaan. Uji konsistensi data curah hujan dengan metode RAPS ini dilakukan dengan tujuan mencapai tingkat konsistensi antara 90% hingga 99%. Hasil perhitungan data dapat dilihat dalam Tabel 5. 2 berikut.

**Tabel 5. 2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan dengan Metode RAPS Stasiun Hujan Gemawang**

| Tahun | Curah Hujan ($Y_i$) | $Y_i - Y_{rerata}$ | $S_k^*$ | $D_y^2$ | $D_y$ | $S_k^{**}$ | $\lvert S_k^{**} \rvert$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2009 | 47 | -53,18 | -53,18 | 188,54 | 13,73 | -1,31 | 1,31 |
| 2010 | 47 | -53,18 | -53,18 | 188,54 | 13,73 | -1,31 | 1,31 |
| 2011 | 51,4 | -48,78 | -48,78 | 158,63 | 12,59 | -1,21 | 1,21 |

**Lanjutan Tabel 5. 2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan dengan Metode RAPS Stasiun Hujan Gemawang**

| Tahun | Curah Hujan ($Y_i$) | $Y_i$-$Y_{rerata}$ | $S_k^*$ | $D_y^2$ | $D_y$ | $S_k^{**}$ | $\lvert S_k^{**} \rvert$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2012 | 131,2 | 31,02 | 31,02 | 64,15 | 8,01 | 0,77 | 0,77 |
| 2013 | 106,7 | 6,52 | 6,52 | 2,83 | 1,68 | 0,16 | 0,16 |
| 2014 | 84,3 | -15,88 | -15,88 | 16,81 | 4,10 | -0,39 | 0,39 |
| 2015 | 124,8 | 24,62 | 24,62 | 40,41 | 6,36 | 0,61 | 0,61 |
| 2016 | 149,8 | 49,62 | 49,62 | 164,14 | 12,81 | 1,23 | 1,23 |
| 2017 | 200,9 | 100,72 | 100,72 | 676,30 | 26,01 | 2,49 | 2,49 |
| 2018 | 108 | 7,82 | 7,82 | 4,08 | 2,02 | 0,19 | 0,19 |
| 2019 | 98,6 | -1,58 | -1,58 | 0,17 | 0,41 | -0,04 | 0,04 |
| 2020 | 115,4 | 15,22 | 15,22 | 15,44 | 3,93 | 0,38 | 0,38 |
| 2021 | 89,7 | -10,48 | -10,48 | 7,32 | 2,71 | -0,26 | 0,26 |
| 2022 | 85,3 | -14,88 | -14,88 | 14,76 | 3,84 | -0,37 | 0,37 |
| 2023 | 62,6 | -37,58 | -37,58 | 94,15 | 9,70 | -0,93 | 0,93 |
| Jumlah ($\sum$) | 1502,7 | | | 1636,28 | 121,632 | | |
| Rerata ($\bar{Y}$) | 100,18 | | | 109,09 | 8,11 | | |

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Berikut merupakan langkah-langkah perhitungan menggunakan data curah hujan tahun 2009.

1. Curah hujan rerata $(\bar{Y})$

$$(\bar{Y}) = \frac{\sum Y_i}{n}$$
$$= \frac{1502,7}{15}$$
$$= 100,18\ mm$$

2. Nilai statistik $(S_k^*)$

$S_{2009}^*$ = Hujan maksimum tahunan ($Y_i$) – Hujan maksimum rerata $(\bar{Y})$
$= 47 - 100,18$
$= -53,18$

3. Standar deviasi data Y kuadrat ($D_y^2$)

$$D_y^2 = \frac{\left(S_k^{*2}\right)}{n}$$
$$= \frac{(-53{,}18)^2}{15}$$
$$= 188{,}54$$

4. Standar deviasi data Y ($D_y$)

$$D_y = \sqrt{D_y{}^2}$$
$$= \sqrt{188{,}54}$$
$$= 13{,}73$$

5. Nilai RAPS ($S_k^{**}$)

$$S_{2009}^{**} = \frac{S_k^*}{\sum D_y}$$
$$= \frac{-53{,}18}{40{,}45}$$
$$= -1{,}31$$
$$|S_{2009}^{**}| = 1{,}31$$

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan guna mengetahui konsistensi data. Berikut adalah hasil perhitungan tersebut.

6. Q = Nilai maksimum $|S_k^{**}|$
   = 2,49
7. R = Nilai maksimum $S_k^{**}$ - Nilai minimum $S_k^{**}$
   = 2,49 – (-1,31)
   = 3,80
8. $\frac{Q}{\sqrt{n}}$ $= \frac{2{,}49}{\sqrt{15}}$
   $= 0{,}643$
9. $\frac{R}{\sqrt{n}}$ $= \frac{3{,}80}{\sqrt{15}}$
   $= 0{,}982$

Nilai-nilai kritis $\frac{Q}{\sqrt{n}}$ dan $\frac{R}{\sqrt{n}}$ ditentukan melalui tabel interpolasi yaitu Tabel 5.

3. Untuk menentukan konsistensi data, dilakukan perbandingan di mana apabila

nilai-nilai kritis lebih besar daripada hasil perhitungan, maka data dianggap konsisten. Hasil yang lebih jelas terdapat pada Tabel 5. 4 sebagai berikut.

**Tabel 5. 3 Interpolasi Nilai $\frac{Q}{\sqrt{n}}$ Kritis dan Nilai $\frac{R}{\sqrt{n}}$ Kritis**

| n | $Q/n^{0.5}$ | | | $R/n^{0.5}$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 90% | 95% | 99% | 90% | 95% | 99% |
| 10 | 1,050 | 1,140 | 1,290 | 1,210 | 1,280 | 1,380 |
| 20 | 1,100 | 1,220 | 1,420 | 1,340 | 1,430 | 1,600 |
| 15 | 1,075 | 1,180 | 1,355 | 1,275 | 1,355 | 1,490 |

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

**Tabel 5. 4 Hasil Uji Konsistensi Data Curah Hujan Stasiun Hujan Gemawang**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Konsistensi 90%** | | | | | |
| $Q/n^{0.5}$ | 0,643 | < | 1,075 | = | Data Konsisten |
| $R/n^{0.5}$ | 0,982 | < | 1,275 | = | Data Konsisten |
| **Konsistensi 95%** | | | | | |
| $Q/n^{0.5}$ | 0,643 | < | 1,180 | = | Data Konsisten |
| $R/n^{0.5}$ | 0,982 | < | 1,355 | = | Data Konsisten |
| **Konsistensi 99%** | | | | | |
| $Q/n^{0.5}$ | 0,643 | < | 1,355 | = | Data Konsisten |
| $R/n^{0.5}$ | 0,982 | < | 1,490 | = | Data Konsisten |

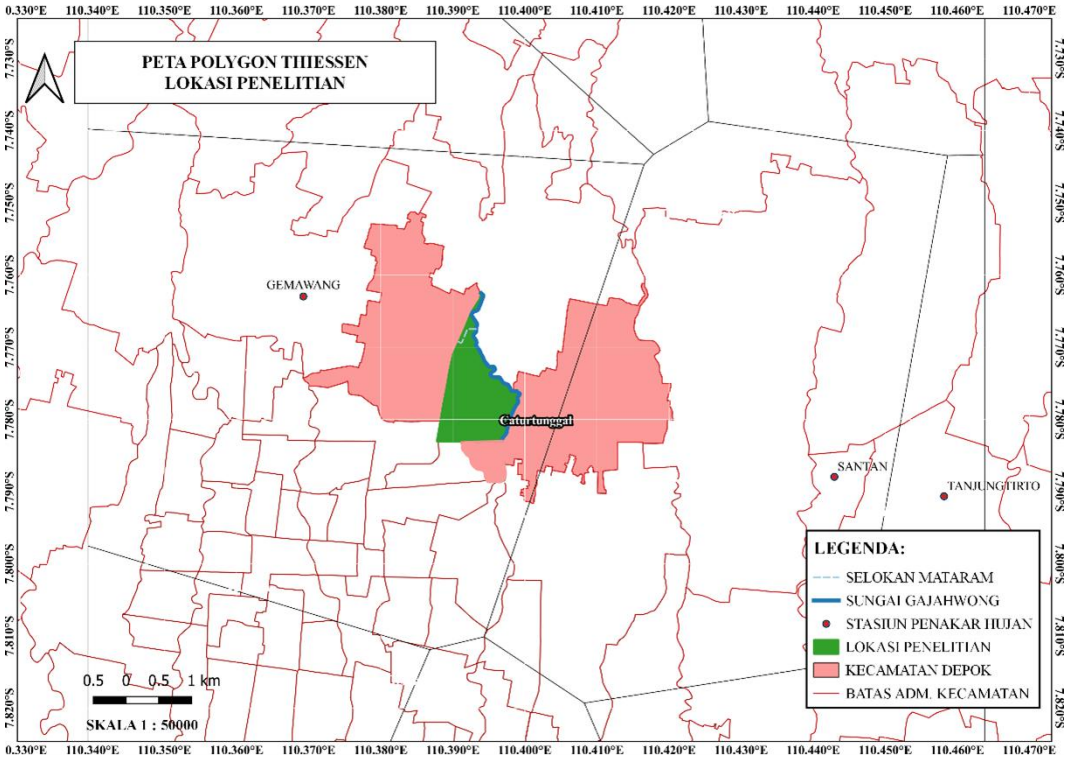
Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

### 5.1.3 Analisis Curah Hujan Kawasan

Curah hujan kawasan mengacu pada jumlah curah hujan yang diperoleh dari rata-rata data beberapa stasiun hujan yang berlokasi di sekitar wilayah penelitian. Oleh karena itu, analisis curah hujan kawasan merupakan langkah krusial dalam perencanaan bangunan air guna memastikan kesesuaian rencana dengan kondisi cuaca dan lingkungan setempat.

Perhitungan daerah pengaruh pada penelitian ini menggunakan aplikasi QGIS sesuai Gambar 5. 1. Dihasilkan data bahwa poligon yang berada di dalam kawasan lokasi penelitian hanya dipengaruhi oleh satu titik stasiun hujan, yaitu Stasiun Hujan Gemawang. Luas kawasan pengaruh titik tersebut yaitu sebesar 1,369 $km^2$

dengan total luas kawasan pengaruh sebesar 5,198 km$^2$. Oleh karena itu, Stasiun Hujan Gemawang dipakai untuk analisis selanjutnya.




**Gambar 5. 1 Peta Poligon Thiessen Lokasi Penelitian**
(Sumber: Hasil Analisis, 2025)

### 5.1.4 Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi curah hujan melibatkan perhitungan pola distribusi curah hujan yang didesain untuk suatu kawasan dalam rentang waktu tertentu. Tujuan analisis ini adalah untuk memperkirakan probabilitas terjadinya curah hujan pada kala ulang tertentu, sesuai dengan kondisi rancangan.

Prosedur diawali dengan pengumpulan data curah hujan kawasan maksimum tahunan selama rentang waktu 15 tahun (periode 2009 hingga 2023). Selanjutnya, dilakukan perhitungan parameter statistik. Parameter-parameter statistik tersebut kemudian dijadikan indikator pemilih untuk menguji kesesuaian data terhadap empat jenis distribusi probabilitas, yaitu distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson III, dan Gumbel. Melalui tahapan analisis frekuensi ini, jenis distribusi yang paling representatif akan dipilih untuk menghitung tinggi curah hujan rancangan.

1. Perhitungan Parameter Dispersi

Perhitungan ini mencakup nilai rata-rata ($\bar{X}$), standar deviasi ($S_x$), koefisien variasi ($C_v$), koefisien kemencengan ($C_s$), dan koefisien kurtosis ($C_k$). Perhitungan parameter tersebut terdapat pada Tabel 5. 5 sebagai berikut.

**Tabel 5. 5 Perhitungan Parameter Dispersi**

| Tahun | Tinggi Hujan ($X_t$) | ($X_t$-$X_{rerata}$) | ($X_t$-$X_{rerata}$)$^2$ | ($X_t$-$X_{rerata}$)$^3$ | ($X_t$-$X_{rerata}$)$^4$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 2009 | 47 | -53,18 | 2828,11 | -150399,0 | 7998219,75 |
| 2010 | 47 | -53,18 | 2828,11 | -150399,0 | 7998219,75 |
| 2011 | 51,4 | -48,78 | 2379,49 | -116071,4 | 5661965,05 |
| 2012 | 131,2 | 31,02 | 962,24 | 29848,70 | 925906,59 |
| 2013 | 106,7 | 6,52 | 42,51 | 277,17 | 1807,13 |
| 2014 | 84,3 | -15,88 | 252,17 | -4004,53 | 63591,93 |
| 2015 | 124,8 | 24,62 | 606,14 | 14923,28 | 367411,03 |
| 2016 | 149,8 | 49,62 | 2462,14 | 122171,61 | 6062155,05 |
| 2017 | 200,9 | 100,72 | 10144,52 | 1021755,8 | 102911253,57 |
| 2018 | 108 | 7,82 | 61,15 | 478,21 | 3739,62 |
| 2019 | 98,6 | -1,58 | 2,50 | -3,94 | 6,23 |
| 2020 | 115,4 | 15,22 | 231,65 | 3525,69 | 53660,98 |
| 2021 | 89,7 | -10,48 | 109,83 | -1151,02 | 12062,72 |
| 2022 | 85,3 | -14,88 | 221,41 | -3294,65 | 49024,34 |
| 2023 | 62,6 | -37,58 | 1412,26 | -53072,60 | 1994468,14 |
| Jumlah ($\sum$) | 1502,7 | 0 | 24544,24 | 714584,3 | 134103491,8 |

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Parameter statistik data normal dapat dihitung melalui langkah-langkah sebagai berikut.

a. Rerata ($\bar{X}$)

$$\bar{X} = \frac{X_i}{n}$$

$$= \frac{1502,7}{15}$$

$$= 100,18 \text{ mm}$$

b. Standar deviasi ($S_x$)

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum(X_i-\bar{X})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{24544,24}{15-1}}$$

$$= 41,87$$

c. Koefisien variasi ($C_v$)

$$C_v = \frac{S_x}{\bar{X}}$$

$$= \frac{41,87}{100,18}$$

$$= 0,42$$

d. Koefisien kemencengan ($C_s$)

$$C_s = \frac{n\ x\ (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)}$$

$$= \frac{15\ x\ 714584,32}{(15-1)(15-2)}$$

$$= 0,80$$

e. Koefisien kurtosis ($C_k$)

$$C_k = \frac{n^2\ x\ (X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)(S_x)^4}$$

$$= \frac{15^2\ x\ 134103491,86}{(15-1)(15-2)(15-3)(41,87)^4}$$

$$= 4,49$$

Hasil perhitungan parameter dispersi tersebut kemudian dibandingkan dengan syarat dari masing-masing jenis distribusi frekuensi. Jenis distribusi yang terpilih ini akan krusial dalam proses selanjutnya, yakni perhitungan curah hujan rencana periode ulang. Rekapitulasi lengkap dan jenis distribusi yang dipilih dapat ditemukan pada Tabel 5. 6 sebagai berikut.

**Tabel 5. 6 Rekapitulasi Kesesuaian Distribusi**

| Distribusi Frekuensi | Hasil Perhitungan | | Syarat | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| Normal | $C_s$ = | 0,80 | $C_s \approx 0$ | Tidak Memenuhi |
| | $C_k$ = | 4,49 | $C_k \approx 3$ | |
| Log Normal | $C_s$ = | 0,80 | $C_s \approx 3Cv+Cv^3 = 0,4$ | Tidak Memenuhi |
| | $C_k$ = | 4,49 | $C_k \approx Cv^8+6Cv^6+15Cv^4+16Cv^2+3 = 3,3$ | |
| Gumbel | $C_s$ = | 0,80 | $C_s \approx 1,1396$ | Tidak Memenuhi |
| | $C_k$ = | 4,49 | $C_k \approx 5,383$ | |

**Lanjutan Tabel 5. 6 Rekapitulasi Kesesuaian Distribusi**

| Distribusi Frekuensi | Hasil Perhitungan | | Syarat | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| Log Pearson Tipe III | $C_s$ = | 0,80 | Selain dari nilai diatas | Memenuhi |

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Dari perhitungan menggunakan metode Normal, Log Normal, Log Pearson III, dan Gumbel, didapat bahwa hasil distribusi frekuensi yang sesuai yaitu jenis distribui Log Pearson III.

2. Uji Keselarasan Distribusi

Uji keselarasan distribusi merupakan metode statistik yang berfungsi untuk menilai seberapa cocok distribusi data dengan distribusi peluang yang telah dihitung. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah Uji *Smirnov-Kolmogorov* dan Uji *Chi-Square*.

A. Uji *Chi-Square* pada Log Pearson III

a. Mengurutkan data pengamatan dalam nilai logaritma dari yang terbesar sampai terkecil tersaji dalam Tabel 5. 8 sebagai berikut.

**Tabel 5. 7 Data Curah Hujan Uji *Chi-Square* pada Log Pearson III**

| No. | Tahun | Log $X_{urut\ terbesar}$ (mm) |
|---|---|---|
| 1 | 2017 | 2,303 |
| 2 | 2016 | 2,176 |
| 3 | 2012 | 2,118 |
| 4 | 2015 | 2,096 |
| 5 | 2020 | 2,062 |
| 6 | 2018 | 2,033 |
| 7 | 2013 | 2,028 |
| 8 | 2019 | 1,994 |
| 9 | 2021 | 1,953 |
| 10 | 2022 | 1,931 |
| 11 | 2014 | 1,926 |
| 12 | 2023 | 1,797 |
| 13 | 2011 | 1,711 |
| 14 | 2010 | 1,672 |
| 15 | 2009 | 1,672 |

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

b. Menghitung jumlah kelas yang akan digunakan dengan rumus $K = 1 + 3{,}22Log_n$. Karena banyak data (n) yang digunakan 15 tahun, maka perhitungan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$K = 1 + 3{,}22Log_{15}$

= 4,787

≈ 5 kelas

c. Menentukan derajat kebebasan DK dengan rumus $DK = K - \alpha - 1$, dimana berdasarkan Triatmodjo (2008), nilai $\alpha$ yang dipakai dalam pengujian *Chi-Square* adalah 2. Dengan demikian, perhitungan derajat kebebasan DK adalah sebagai berikut.

d. Untuk menetapkan batas kelas dengan sebaran probabilitas yang telah ditentukan, perlu dilakukan pencarian kelas distribusi penentuan kelas distribusi dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

Kelas distribusi $= \frac{1}{K} . 100$

$= \frac{1}{5} . 100$

= 20%

e. Menentukan interval distribusi berdasarkan nilai kelas distribusi yang telah diperoleh, yaitu sebesar 20%. Interval distribusi yang digunakan akan mengacu pada kelipatan nilai kelas distribusi tersebut, sehingga nilai kelas distribusi berturut-turut adalah 20%, 40%, 60%, dan 80%. Setelah mengetahui interval distribusinya, periode ulang perlu ditentukan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$T_1 = \frac{1}{20\%} = 5\ tahun$$

$$T_2 = \frac{1}{40\%} = 2{,}5\ tahun$$

$$T_3 = \frac{1}{60\%} = 1{,}667\ tahun$$

$$T_4 = \frac{1}{80\%} = 1{,}25\ tahun$$

f. Menentukan nilai interval kelas dengan nilai curah hujan periode ulang. Hasilnya, nilai interval kelas untuk masing-masing periode ulang distribusi tersaji dalam Tabel 5. 9 sebagai berikut.

**Tabel 5. 8 Nilai Kelas dan Probabilitas Uji *Chi-Square* pada Log Pearson III**

| No | Probabilitas (%) | Tr | K | Log X (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 20 | 5,00 | 0,84996 | 2,12 |
| 2 | 40 | 2,50 | 0,28449 | 2,02 |
| 3 | 60 | 1,667 | -0,22120 | 1,92 |
| 4 | 80 | 1,25 | -0,83025 | 1,81 |

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Contoh perhitungan untuk probabilitas 20% adalah sebagai berikut.

K = 0, 84996 (Berdasarkan nilai Cs pada Tabel 3. 9)

Log X = $\overline{LogX} + K.S_x LogX$

= 1,965 + 0,8499 . 0,186

= 2,12

g. Mencari nilai Ei dan Oi sebagaimana perhitungan dalam Tabel 5. 10 berikut.

**Tabel 5. 9 Perhitungan Uji *Chi-Square* pada Log Pearson III**

| No | Batas Kelas | Jumlah Data | | Ei-Oi | $(Ei-Oi)^2/Ei$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Ei | Oi | | |
| 1 | 0 - 1,81 | 3,00 | 4 | -1,00 | 0,3333 |
| 2 | 1,81 - 1,92 | 3,00 | 1 | 2,00 | 1,3333 |
| 3 | 1,92 - 2,02 | 3,00 | 4 | -1,00 | 0,3333 |
| 4 | 2,02 - 2,12 | 3,00 | 4 | -1,00 | 0,3333 |
| 5 | 2,12 - ∞ | 3,00 | 2 | 1,00 | 0,3333 |
| Log Pearson III Hitung | | | | | 2,6667 |

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Ei = $\frac{Jumlah\ data\ (n)}{Jumlah\ kelas\ (k)}$

= $\frac{15}{5}$

= 3

$X^2$hitung = $\sum_{i=1}^{k} \frac{(Ei-Oi)^2}{Ei}$

= 2,667

h. Menentukan nilai *Chi-Square* kritis ($X^2$cr) dilakukan dengan merujuk pada Tabel 3. 10. Dalam penelitian ini, digunakan tingkat signifikansi 5% atau 0,05 dan 1% 0,01. Berdasarkan hal tersebut, nilai *Chi-Square* kritis ($X^2$cr) yang diperoleh adalah 5,991 untuk 5% dan 9,210 untuk 1%. Oleh karena itu, hasil pengujian *Chi-Square* dapat dilihat pada Tabel 5. 10 sebagai berikut. Sehingga distribusi data Log Pearson III dapat dinyatakan memenuhi kriteria pengujian *Chi-Square*.

**Tabel 5. 10 Kesimpulan Uji *Chi-Square* pada Log Pearson III**

| α | $X^2$cr | | $X^2$hitung | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| 5% | 5,991 | > | 2,667 | Diterima |
| 1% | 9,21 | > | 2,667 | Diterima |

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

B. Uji *Smirnov-Kolmogorov* pada Log Pearson III

Perhitungan dengan menggunakan Uji *Smirnov-Kolmogorov* pada Log Pearson III terdapat pada Tabel 5. 11 sebagai berikut.

**Tabel 5. 11 Uji *Smirnov-Kolmogorov* pada Log Pearson III**

| No. | Tahun | Log $X_{urut\ terbesar}$ | m | P[$X_m$] | K | P'[$X_m$] | \|P[$X_m$]-P'[$X_m$]\| |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2017 | 2,303 | 1 | 0,063 | 1,82 | -0,04 | 0,099 |
| 2 | 2016 | 2,176 | 2 | 0,125 | 1,13 | 0,13 | 0,006 |
| 3 | 2012 | 2,118 | 3 | 0,188 | 0,82 | 0,21 | 0,022 |
| 4 | 2015 | 2,096 | 4 | 0,250 | 0,71 | 0,25 | 0,002 |
| 5 | 2020 | 2,062 | 5 | 0,313 | 0,52 | 0,31 | 0,003 |
| 6 | 2018 | 2,033 | 6 | 0,375 | 0,37 | 0,37 | 0,007 |
| 7 | 2013 | 2,028 | 7 | 0,438 | 0,34 | 0,38 | 0,059 |
| 8 | 2019 | 1,994 | 8 | 0,500 | 0,16 | 0,45 | 0,049 |
| 9 | 2021 | 1,953 | 9 | 0,563 | -0,06 | 0,54 | 0,024 |
| 10 | 2022 | 1,931 | 10 | 0,625 | -0,18 | 0,59 | 0,039 |
| 11 | 2014 | 1,926 | 11 | 0,688 | -0,21 | 0,60 | 0,091 |
| 12 | 2023 | 1,797 | 12 | 0,750 | -0,90 | 0,82 | 0,065 |
| 13 | 2011 | 1,711 | 13 | 0,813 | -1,36 | 0,91 | 0,095 |
| 14 | 2010 | 1,672 | 14 | 0,875 | -1,57 | 0,93 | 0,059 |
| 15 | 2009 | 1,672 | 15 | 0,938 | -1,57 | 0,93 | 0,004 |

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Contoh perhitungan uji *Smirnov-Kolmogorov* pada Log Pearson III tabel nomor 1 adalah sebagai berikut,

a. Curah hujan log X diurutkan dari yang terbesar sampai terkecil

b. Log X = 2,303

c. Peluang pengamatan ($P[X_m]$)

$P[X_m] = \frac{m}{n+1}$

$= \frac{1}{15+1}$

$= 0,063$

d. Harga K

$K = \frac{Log\ X - Log\bar{X}}{S_X.LogX}$

$= \frac{2,303-1,9648}{0,1862}$

$= 1,82$

e. Peluang teoritis ($P'[X_m]$)

$P'[X_m]$ = -0,04 (berdasarkan nilai K=1,82 yang dihubungkan dengan Tabel 3. 9)

f. $|P[X_m]- P'[X_m]|$ = 0,063 - (- 0,04)

= 0,099

g. Perbedaan maks antara peluang pengamatan dan teoritis (D)

= maksimum $|P[X_m]- P'[X_m]|$

= 0,099

Didapat nilai D keseluruhan adalah 0,099. Total nilai tersebut harus lebih kecil daripada nilai kritis D yang diperoleh dari Tabel 3. 11 Nilai Kritis Do untuk Uji *Smirnov-Kolmogorov*. $D_{hitung}$ harus kurang dari $D_{kritis}$ maka, dapat disimpulkan hasil sesuai Tabel 5. 12 sebagai berikut.

**Tabel 5. 12 Kesimpulan Uji *Smirnov-Kolmogorov* pada Log Pearson III**

| α | $D_{kritis}$ | | $D_{hitung}$ | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| 5% | 0,34 | > | 0,099 | Diterima |
| 1% | 0,40 | > | 0,099 | Diterima |

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Dari hasil pengujian *Chi-Square* dan *Smirnov-Kolmogorov* untuk Distribusi Log Pearson III, dapat disimpulkan bahwa hasil hujan rancangan dari distribusi

tersebut memenuhi sebaran distribusi frekuensi. Oleh karena itu, metode yang dipilih dalam analisis hidrologi adalah menggunakan Distribusi Log Pearson III.

2. Perhitungan Parameter Dispersi Log Pearson III

Perhitungan ini dilakukan dengan mentransformasikan data curah hujan harian maksimum ke dalam bentuk logaritma (log X). Parameter statistik yang dihitung meliputi nilai rata-rata logaritma ($log\ \bar{X}$), standar deviasi ($S_x$), koefisien variasi ($C_v$), koefisien kemencengan ($C_s$), dan koefisien kurtosis ($C_k$). Perhitungan parameter tersebut terdapat pada Tabel 5. 13 sebagai berikut.

**Tabel 5. 13 Perhitungan Parameter Dispersi Logaritma**

| Tahun | Tinggi Hujan ($X_t$) | Log ($X_t$) | Log ($X_t$-$X_{rerata}$) | Log ($X_t$-$X_{rerata}$)$^2$ | Log ($X_t$-$X_{rerata}$)$^3$ | Log ($X_t$-$X_{rerata}$)$^4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2009 | 47 | 1,6721 | -0,2927 | 0,0857 | -0,0251 | 0,0073 |
| 2010 | 47 | 1,6721 | -0,2927 | 0,0857 | -0,0251 | 0,0073 |
| 2011 | 51,4 | 1,7110 | -0,2538 | 0,0644 | -0,0164 | 0,0041 |
| 2012 | 131,2 | 2,1179 | 0,1532 | 0,0235 | 0,0036 | 0,0006 |
| 2013 | 106,7 | 2,0282 | 0,0634 | 0,0040 | 0,0003 | 0,0000 |
| 2014 | 84,3 | 1,9258 | -0,0389 | 0,0015 | -0,0001 | 0,0000 |
| 2015 | 124,8 | 2,0962 | 0,1314 | 0,0173 | 0,0023 | 0,0003 |
| 2016 | 149,8 | 2,1755 | 0,2107 | 0,0444 | 0,0094 | 0,0020 |
| 2017 | 200,9 | 2,3030 | 0,3382 | 0,1144 | 0,0387 | 0,0131 |
| 2018 | 108 | 2,0334 | 0,0686 | 0,0047 | 0,0003 | 0,0000 |
| 2019 | 98,6 | 1,9939 | 0,0291 | 0,0008 | 0,0000 | 0,0000 |
| 2020 | 115,4 | 2,0622 | 0,0974 | 0,0095 | 0,0009 | 0,0001 |
| 2021 | 89,7 | 1,9528 | -0,0120 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 |
| 2022 | 85,3 | 1,9309 | -0,0338 | 0,0011 | 0,0000 | 0,0000 |
| 2023 | 62,6 | 1,7966 | -0,1682 | 0,0283 | -0,0048 | 0,0008 |
| Jumlah (∑) | 1502,7 | 29,471 | 0,0000 | 0,4854 | -0,0159 | 0,0357 |

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Parameter statistik data logaritma dapat dihitung melalui langkah-langkah sebagai berikut.

a. Log rerata ($Log\ \bar{X}$)

$$Log\ \bar{X} = \frac{29,471}{15}$$

$$= 1,964 \text{ mm}$$

b. Standar deviasi ($S_x$)

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum(X_i-\bar{X})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0{,}4854}{15-1}}$$

$$= 0{,}1862$$

c. Koefisien variasi ($C_v$)

$$C_v = \frac{S_x}{\bar{X}}$$

$$= \frac{0{,}1862}{1{,}964}$$

$$= 0{,}0948$$

d. Koefisien kemencengan ($C_s$)

$$C_s = \frac{n\ x\ (X_i-\bar{X})^3}{(n-1)(n-2)}$$

$$= \frac{15\ x\ (-0{,}0159)}{(15-1)(15-2)(Sx^3)}$$

$$= -\ 0{,}2031$$

e. Koefisien kurtosis ($C_k$)

$$C_k = \frac{n^2\ x\ (X_i-\bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)(S_x)^4}$$

$$= \frac{15^2\ x\ 0{,}0357}{(15-1)(15-2)(15-3)(0{,}1862)^4}$$

$$= 3{,}0559$$

4. Distribusi Log Pearson III dan Hujan Kala Ulang

Distribusi Log Pearson III memanfaatkan nilai logaritma serta mempertimbangkan beberapa parameter dari hasil analisis sebelumnya, seperti standar deviasi ($S_x$), rerata logaritma ($log\ \bar{X}$), dan koefisien kemencengan ($C_s$). Kemudian, dilakukan pencarian nilai variabel $K_t$ pada tabel nilai $K_t$ distribusi Log Pearson III. Untuk memperoleh hasil yang lebih akurat, tabel tersebut diinterpolasi dengan mempertimbangkan nilai $C_s$. Sehingga menghasilkan tabel nilai $K_t$ yang tersaji pada Tabel 5. 14 berikut.

**Tabel 5. 14 Nilai $K_t$ untuk Distribusi Log Pearson III**

| Cs | Interval Kejadian, Tahun (Periode Ulang) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 | 1000 |
| | Persentase Peluang Terlampaui | | | | | | |
| Skewness | 50 | 20 | 10 | 4 | 2 | 1 | 0,1 |
| -0,203 | 0,03381 | 0,84996 | 1,25786 | 1,6789 | 1,94333 | 2,17617 | 2,80367 |

Sumber: Suripin (2004)

Contoh perhitungan curah hujan rancangan pada distribusi frekuensi Log Pearson III untuk Tr 10 tahun adalah sebagai berikut.

1. Peluang (Pr) $= \frac{1}{Tr}$
   $= \frac{1}{10}$
   = 0,1
   = 10%
2. Harga K = 1,257 (berdasarkan nilai $C_s$ pada Tabel 5. 14)
3. Log $X_{rancangan}$ periode ulang 10 tahun (Log $X_{10}$)
   $Log\ \bar{X}$ = 1,964 mm
   $S_x$ = 0,1862
   Log $X_{10}$ = $Log\ \bar{X}$ + K . $S_x$
   = 1,964 + 1,257 . 0,1862
   = 2,199
   $X_{10}$ = $10^{\log x_{10}}$
   = $10^{2,199}$
   = 158,12 mm

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai hujan kala ulang 10 tahun adalah 158,12 mm. Dengan demikian, rekapitulasi hujan kala ulang 2 sampai 1000 tahun dapat dilihat pada Tabel 5. 15 berikut.

**Tabel 5. 15 Rekapitulasi Hujan Kala Ulang 2 – 1000 Tahun Metode Log Pearson III**

| No | Kala Ulang, Tr | Pr | K | K × $S_x$ | Log $X_{rancangan}$ | $X_{rancangan}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | (tahun) | (%) | | | | (mm) |
| 1 | 2 | 50 | 0,03381 | 0,00630 | 1,971 | 93,56 |
| 2 | 5 | 20 | 0,84996 | 0,15827 | 2,123 | 132,75 |

**Tabel 5. 15 Rekapitulasi Hujan Kala Ulang 2 – 1000 Tahun Metode Log Pearson III**

| No | Kala Ulang, Tr (tahun) | Pr (%) | K | K × $S_x$ | Log $X_{rancangan}$ | $X_{rancangan}$ (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 10 | 10 | 1,25786 | 0,23422 | 2,199 | 158,12 |
| 4 | 20 | 5 | 1,58516 | 0,29517 | 2,260 | 181,95 |
| 5 | 25 | 4 | 1,67890 | 0,31263 | 2,277 | 189,41 |
| 6 | 50 | 2 | 1,94333 | 0,36187 | 2,327 | 212,15 |
| 7 | 100 | 1 | 2,17617 | 0,40522 | 2,370 | 234,42 |
| 8 | 200 | 0,5 | 2,38513 | 0,44413 | 2,409 | 256,39 |
| 9 | 1000 | 0,1 | 2,80367 | 0,52207 | 2,487 | 306,79 |

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

### 5.1.5 Analisis Intensitas Hujan

Analisis intensitas hujan merupakan metode untuk menentukan tingkat konsentrasi curah hujan di suatu wilayah dalam periode waktu tertentu. Dalam penelitian ini, metode Mononobe digunakan untuk menghasilkan data intensitas hujan per jam. Data ini selanjutnya akan menjadi masukan bagi aplikasi SWMM 5.2 pada parameter *rain gage*.

Dalam penelitian ini, durasi rata-rata curah hujan di Indonesia diasumsikan selama t = 6 jam. Oleh karena itu, perhitungan diawali dengan persamaan untuk perhitungan intensitas curah hujan rata-rata sebagai berikut.

$$I = \frac{R_{24}}{T} \times \left(\frac{T}{t}\right)^{\frac{2}{3}}$$

Keterangan:

I = Intensitas curah hujan rata-rata dalam T jam (mm/jam)

$R_{24}$ = Curah hujan efektif dalam 1 hari (mm)

T = Waktu konsentrasi hujan (jam)

t = Waktu mulai hujan (jam)

Sedangkan, perhitungan curah hujan jam-jaman ke t untuk daerah Indonesia dengan rata-rata t = 6 jam menggunakan persamaan sebagai berikut.

It = (t x It) – ((t – 1)(It – 1))

Keterangan:

It = Prosentase intensitas hujan rata-rata (dalam t jam)

Contoh perhitungan intensitas hujan adalah sebagai berikut.

Untuk t = 1 jam, $I_1 = \frac{R_{24}}{6} \times \left(\frac{6}{1}\right)^{\frac{2}{3}} = 0{,}550$ x $R_{24}$

It = (1 x 0,550) – ((1 – 1)(0,550 – 1)) = 0,550 x $R_{24}$

Rekapitulasi perhitungan rasio intensitas hujan jam-jaman terdapat pada Tabel 5. 16 sebagai berikut.

**Tabel 5. 16 Rasio Intensitas Hujan Jam-jaman**

| Jam ke-(t) | Distribusi Hujan ($I_t$) | Curah Hujan | Rasio (%) | Kumulatif (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,550 $R_{24}$ | 0,550 $R_{24}$ | 55,03% | 55,03% |
| 2 | 0,347 $R_{24}$ | 0,143 $R_{24}$ | 14,30% | 69,34% |
| 3 | 0,265 $R_{24}$ | 0,100 $R_{24}$ | 10,03% | 79,37% |
| 4 | 0,218 $R_{24}$ | 0,080 $R_{24}$ | 7,99% | 87,36% |
| 5 | 0,188 $R_{24}$ | 0,067 $R_{24}$ | 6,75% | 94,10% |
| 6 | 0,167 $R_{24}$ | 0,059 $R_{24}$ | 5,90% | 100,00% |

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Hasil dari perhitungan intensitas hujan berdasarkan rasio hujan jam-jaman dengan metode Mononobe terdapat pada Tabel 5. 17 sebagai berikut.

**Tabel 5. 17 Intensitas Hujan Berbagai Kala Ulang**

| **Hujan Rancangan (mm)** | | 93,6 | 132,8 | 158,1 | 189,4 | 212,1 | 234,4 | 256,4 | 306,8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Jam ke** | **Nisbah (%)** | **Hujan Jam-Jaman (mm/hari)** | | | | | | | |
| | | **2 Th** | **5 Th** | **10 Th** | **25 Th** | **50 Th** | **100 Th** | **200 Th** | **1000 Th** |
| 1 | 6,75% | 6,31 | 8,95 | 10,67 | 12,78 | 14,31 | 15,81 | 17,30 | 20,69 |
| 2 | 10,03% | 9,39 | 13,32 | 15,87 | 19,01 | 21,29 | 23,52 | 25,73 | 30,78 |
| 3 | 55,03% | 51,49 | 73,06 | 87,02 | 104,2 | 116,7 | 129,0 | 141,1 | 168,8 |
| 4 | 14,30% | 13,38 | 18,99 | 22,62 | 27,09 | 30,35 | 33,53 | 36,67 | 43,88 |
| 5 | 7,99% | 7,47 | 10,60 | 12,63 | 15,13 | 16,95 | 18,73 | 20,48 | 24,51 |
| 6 | 5,90% | 5,52 | 7,83 | 9,32 | 11,17 | 12,51 | 13,82 | 15,12 | 18,09 |
| **Hujan Efektif (mm/hari)** | **100%** | **93,56** | **132,75** | **158,12** | **189,41** | **212,15** | **234,42** | **256,39** | **306,79** |

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Contoh perhitungan intensitas hujan pada jam ke-1 kala ulang 5 tahun sebagai berikut,

Hujan rancangan = 132,8 mm

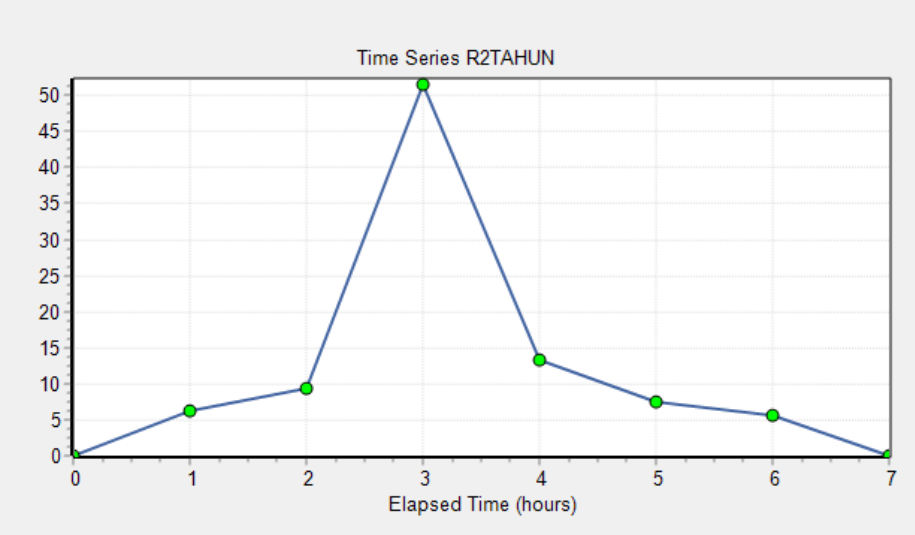
Rasio = 55,03%

Hujan jam ke-1 = Hujan rancangan x Rasio

= 132,8 x 55,03%

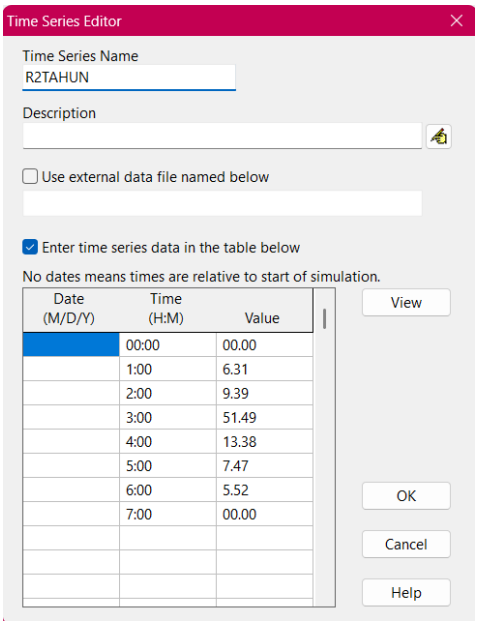
= 73,06 mm

Berikut merupakan hidrograf dari intensitas hujan jam-jaman kala ulang 2 tahun dari hasil perhitungan menggunakan metode Mononobe. Berdasarkan Gambar 5. 2 dapat diamati bahwa waktu puncak berada di jam ke-3 waktu simulasi, lalu berangsur-angsur turun dan berhenti di jam ke-7 waktu simulasi.




**Gambar 5. 2 *Times Series* Kala Ulang 2 Tahun pada SWMM 5.2**
(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

Selanjutnya, data hasil perhitungan intensitas hujan per jam menggunakan metode Mononobe dimasukkan ke dalam parameter *rain gages* pada tabel *time series* di aplikasi SWMM 5.2 sesuai Gambar 5. 3. Dalam penelitian ini, digunakan kala ulang sebesar 2 sampai 5 tahun yang ditentukan berdasarkan Tabel 3. 11 terkait penentuan kala ulang berdasarkan tipologi kota.




**Gambar 5. 3 Input *Rain Gages* pada SWMM 5.2**
(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

## 5.2 Pemodelan Hidrolika Menggunakan EPA SWMM 5.2

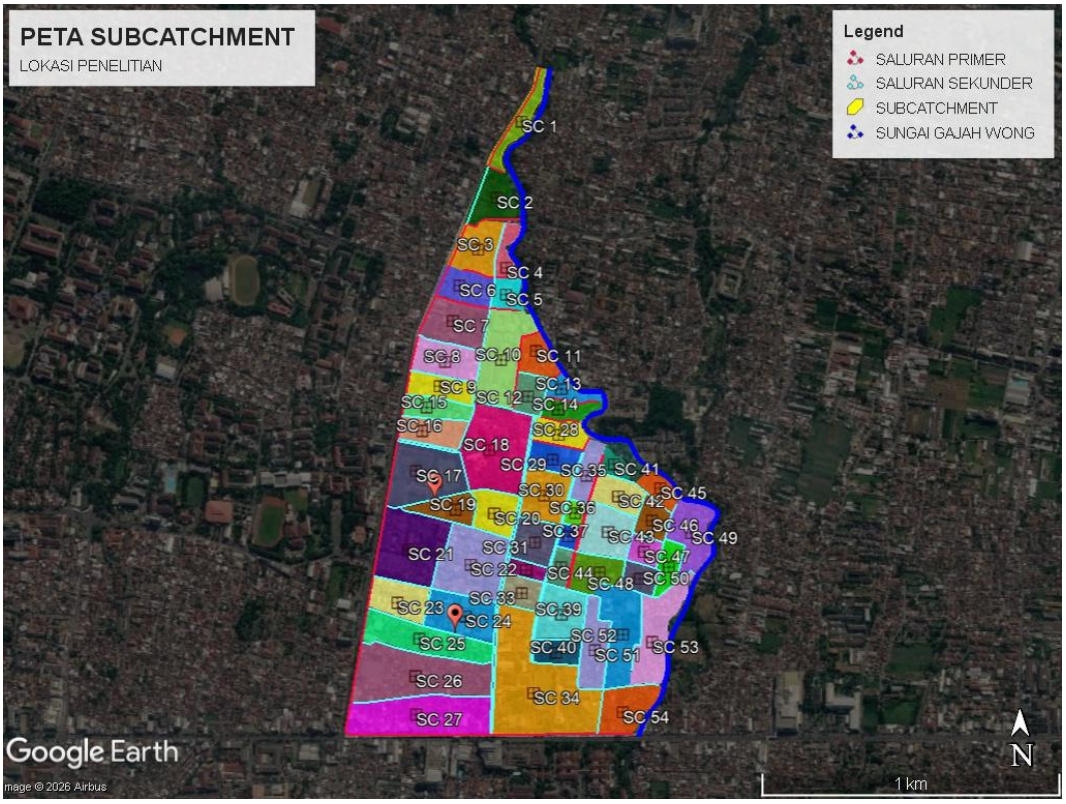
Proses pemodelan jaringan drainase menggunakan program EPA SWMM 5.2 melibatkan beberapa langkah, dimulai dari penggambaran jaringan drainase di area penelitian serta melakukan perhitungan curah hujan di lokasi penelitian. Setelah melalui langkah-langkah tersebut, hasilnya akan berupa representasi kondisi saluran drainase yang kemudian dapat dianalisis lebih lanjut. Untuk melakukan pemodelan sistem drainase dengan SWMM 5.2, diperlukan beberapa parameter sebagai *input* diantaranya sebagai berikut.

1. Data hujan (*rain gages*)
2. Sub daerah tangkapan air (*subcatchment*)
3. Titik pertemuan aliran (*junction*)
4. Saluran drainase (*conduit*)
5. Titik keluaran aliran (*outfall*)

### 5.2.1 Sub Daerah Tangkapan Air (*Subcatchment*)

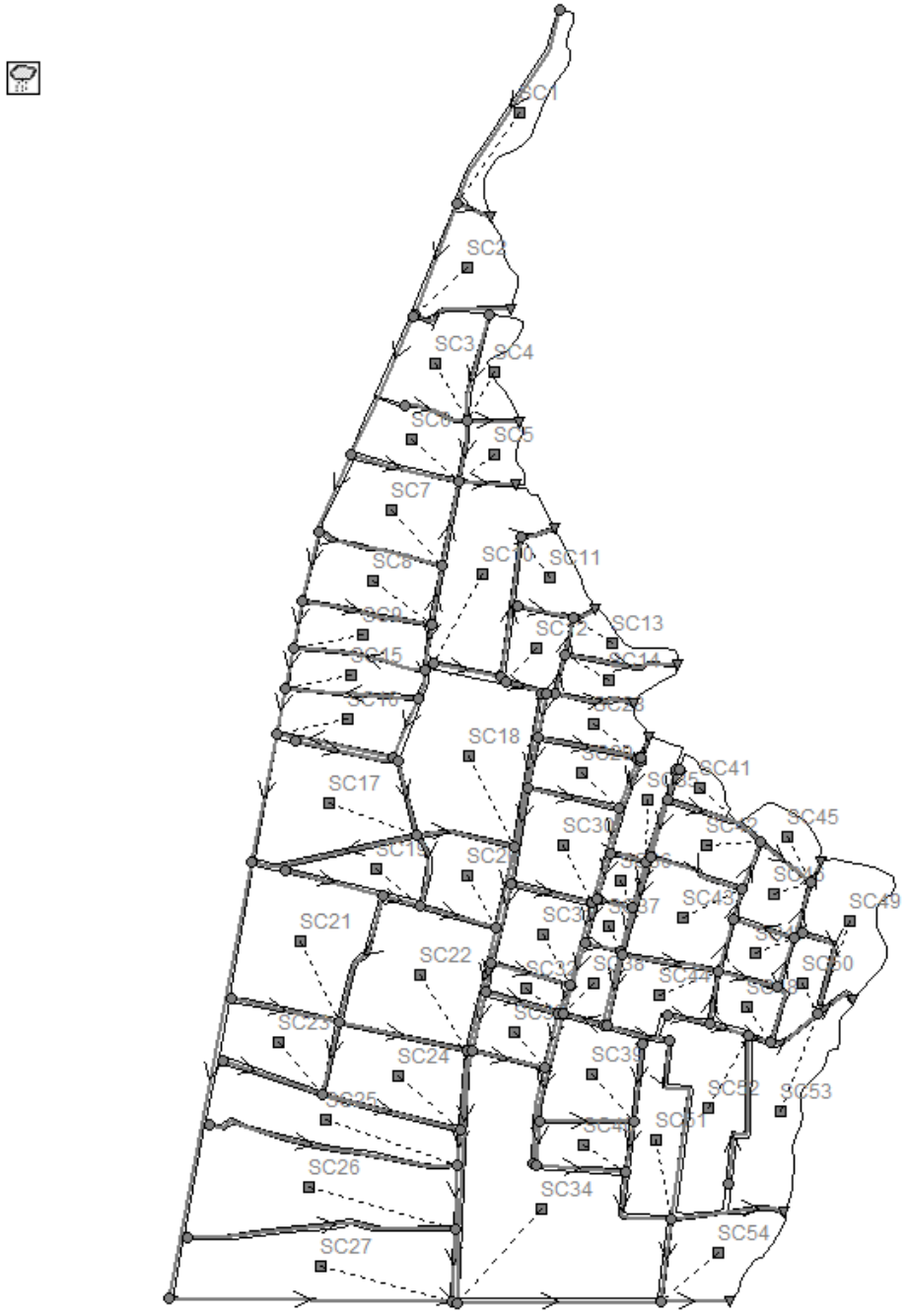
Dalam pemodelan SWMM (*Strom Water Management Model*), parameter *subcatchment* didefinisikan sebagai suatu area geografis yang memiliki karakteristik topografi dan sistem drainase yang memungkinkan aliran air permukaan terkumpul dan mengalir menuju satu titik pembuangan akhir (*outfall*).

Penentuan *subcatchment* dilakukan melalui proses digitasi menggunakan *Google Earth Pro*, dengan mempertimbangkan elevasi dan kontur tanah pada lokasi penelitian. Hasil digitasi dari *Google Earth Pro* sesuai Gambar 5. 4. Peta ini berfungsi sebagai dasar (*backdrop*) untuk pemodelan parameter *subcatchment* seperti yang diilustrasikan pada Gambar 5. 5 yang didasarkan pada peta jaringan drainase dari DPUPKP dan hasil survei lapangan. Pada lokasi penelitian yang berlokasi di Kalurahan Caturtunggal, wilayah ini dibagi menjadi 54 *subcatchment*,




**Gambar 5. 4 Peta *Subcatchment* Lokasi Penelitian**

(Sumber: Hasil Analisis, 2026)




**Gambar 5. 5 Pemodelan *Subcatchment* pada SWMM 5.2**

(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

Setiap *subcatchment* memiliki karakteristik dan nilai parameter yang unik. Oleh karena itu, data untuk setiap parameter *subcatchment* dimasukkan sesuai dengan karakteristik masing-masing *subcatchment*. Parameter-parameter yang digunakan dalam pemodelan *subcatchment* meliputi:

a. *Area*

*Area* merupakan luasan setiap *subcatchment* yang diperoleh menggunakan fitur *polygon* pada aplikasi QGIS. Rekapitulasi luasan *subcatchment* dapat dilihat pada Tabel 5. 21.

b. *Width*

*Width* merupakan perbandingan antara luas *subcatchment* dan panjang *subcatchment*. Rekapitulasi width dapat dilihat pada Tabel 5. 21.

c. *Percent Slope*

*Percent slope* (kemiringan lahan) merupakan persentase rata-rata kecuraman permukaan tanah dari titik tertinggi *subcatchment* menuju inlet saluran drainase. Parameter ini memengaruhi kecepatan laju limpasan air hujan dan dihitung berdasarkan rasio beda tinggi elevasi (ΔH) terhadap panjang lintasan aliran (L), yang dinyatakan dalam persen. Rekapitulasi *percent slope* dapat dilihat pada Tabel 5. 21.

d. *Percent Impervious*

*Percent impervious* merupakan persentase area *subcatchment* yang bersifat kedap air atau tidak dapat menyerap air akibat tutupan perkerasan. Penentuan nilai parameter *percent impervious* dilakukan dengan pendekatan empiris menggunakan karakteristik koefisien limpasan lokasi penelitian yang merujuk pada Tabel 5. 18.

**Tabel 5. 18 Nilai Koefisien Limpasan**

| Jenis Daerah | Koefisien Aliran | Kondisi Permukaan | Koefisien Aliran |
|---|---|---|---|
| Daerah Perdagangan | | Jalan Aspal | |
| Kota | 0,70-0,95 | Aspal dan beton | 0,75-0,95 |
| Sekitar kita | 0,50-0,70 | Batu bata dan batako | 0,70-0,85 |
| Daerah Pemukiman | | Atap Rumah | 0,70-0,95 |
| Satu rumah | 0,30-0,50 | Halaman berumput, tanah pasir | |
| Banyak rumah, terpisah | 0,40-0,60 | Datar, 2% | 0,05-0,10 |
| Banyak rumah, rapat | 0,60-0,75 | Rata-rata, 2-7% | 0,10-0,15 |
| Pemukiman, pinggiran kota | 0,25-0,40 | Curam, 7% atau lebih | 0,15-0,20 |

**Lanjutan Tabel 5. 18 Nilai Koefisien Limpasan**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Apartemen | 0,50-0,70 | | |
| Daerah Industri<br><br>Ringan<br>Padat | <br><br>0,50-0,80<br>0,60-0,90 | Halaman berumput, tanah pasir padat<br>Datar, 2%<br>Rata-rata, 2-7% | <br><br>0,13-0,17<br>0,18-0,22 |
| Lapangan, kuburan dan sejenisnya | 0,10-0,25 | Curam, 7% atau lebih | 0,25-0,35 |
| Halaman, jalan kereta api dan sejenisnya | 0,20-0,35 | | |
| Lahan tidak terpelihara | 0,10-0,30 | | |

Sumber: SNI 2415-2016 (2025)

Penerapan parameter ini dibagi ke dalam tiga jenis tutupan lahan utama di lokasi penelitian, yaitu atap rumah, jalan, dan lapangan atau kuburan. Pada komponen atap rumah yang merepresentasikan area permukiman dengan rentang koefisien 0,70-0,95. Untuk komponen jalan yang mencakup perkerasan aspal, beton, maupun batako dengan rentang koefisien 0,75-0,95. Sementara itu, komponen lapangan atau kuburan yang merepresentasikan ruang terbuka hijau dengan rentang koefisien 0,10-0,25, di mana sisa luasan di luar persentase tersebut akan dihitung secara otomatis sebagai area resapan (*pervious*) melalui parameter infiltrasi dalam program SWMM 5.2.

e. *N-Impervious*

*N-impervious* merupakan koefisien kekasaran Manning untuk area *subcatchment* yang kedap air. Berdasarkan kondisi lapangan dan untuk menyederhanakan variasi nilai pada area kedap, nilai *N-Impervious* yang dimasukkan ke dalam pemodelan SWMM 5.2 diseragamkan sebesar 0,011 dengan merepresentasikan karakteristik permukaan aspal halus seperti yang tertera pada Tabel 5. 19 sebagai berikut.

**Tabel 5. 19 Nilai Koefisien Manning**

| Jenis Permukaan | Nilai Manning (n) |
|---|---|
| Aspal halus | 0,011 |
| Beton halus | 0,012 |
| Lapisan beton biasa | 0,013 |
| Kayu yang bagus | 0,014 |

**Lanjutan Tabel 5. 19 Nilai Koefisien Manning**

| Jenis Permukaan | Nilai Manning (n) |
|---|---|
| Bata dengan mortar semen | 0,014 |
| Tanah liat vitrifikasi | 0,015 |
| Besi cor | 0,015 |
| Pipa logam bergelombang | 0,024 |
| Tanah bera/ tanah kosong | 0,05 |
| Tanah budidaya | |
| Ditutupi sisa tanaman < 20% | 0,06 |
| Ditutupi sisa tanaman > 20% | 0,17 |
| Rentang alami | 0,13 |
| Rumput | |
| Pendek, padang rumput (*prairie*) | 0,15 |
| Lebat atau rapat | 0,24 |
| Rumput bermuda | 0,41 |
| Hutan atau semak | |
| Semak belukar jarang | 0,40 |
| Semak belukar lebat | 0,80 |

(Sumber: Rossman & Simon, 2022)

f. *N-Pervious*

*N-pervious* merupakan koefisien kekasaran manning untuk area *subcatchment* yang tidak kedap air (permeabel). Berdasarkan pengamatan langsung pada area resapan yang didominasi oleh ruang terbuka hijau berupa taman dan pemakaman, nilai *N-pervious* yang dimasukkan ke dalam pemodelan SWMM 5.2 adalah sebesar 0,41 yang merepresentasikan karakteristik permukaan rumput bermuda sesuai Tabel 5. 19.

g. *D Store-Impervious*

*D store-impervious* merupakan kedalaman genangan awal pada permukaan tanah yang kedap air akibat adanya cekungan saat terjadi hujan, Nilai parameter ini diterapkan pada komponen tutupan lahan atap rumah dan jalan. Berdasarkan Tabel 5. 20, nilai *D store-impervious* yang digunakan dalam pemodelan SWMM 5.2 adalah sebesar 1,27 mm yang merujuk pada karakteristik permukaan kebal.

**Tabel 5. 20 Nilai Penyimpanan Depresi**

| Jenis Daerah | Ukuran (inci) | Ukuran (mm) |
|---|---|---|
| Permukaan kebal | 0,05 – 0,10 | 1,27 – 2,54 |
| Rumput | 0,10 – 0,20 | 2,54 – 5,08 |
| Padang rumput | 0,2 | 5,08 |
| Sampah hutan | 0,3 | 7,62 |

Sumber: Rossman & Simon (2022)

h. *D Store-Pervious*

*D store-pervious* merupakan kedalaman genangan awal pada permukaan tanah yang tidak kedap air akibat adanya cekungan saat terjadi hujan. Nilai parameter ini diterapkan pada komponen tutupan lahan taman dan kuburan yang merepresentasikan area terbuka hijau bervegetasi. Berdasarkan Tabel 5. 20, nilai *D store-pervious* yang digunakan dalam pemodelan SWMM 5.2 adalah sebesar 2,54 mm yang merujuk pada karakteristik permukaan rumput.

i. *Percent Zero Impervious*

*Percent zero impervious* merupakan persentase dari total luasan area kedap air (*impervious*) yang tidak memiliki kapasitas penyimpanan depresi (*depression storage*). Parameter ini digunakan untuk mengakomodasi bagian dari area kedap air yang sangat rata, sehingga air hujan langsung dikonversi menjadi limpasan permukaan tanpa mengalami genangan awal. Nilai yang diterapkan pada parameter ini adalah sebesar 25%, yang merupakan nilai *default* bawaan dari SWMM 5.2.

Rekapitulasi parameter-parameter yang diperlukan sebagai input dalam setiap *subcatchment* pada SWMM 5.2 dapat dilihat pada Tabel 5. 21 sebagai berikut.

**Tabel 5. 21 Nilai Parameter dari *Subcatchment***

| No | Subcatchment | Area (Ha) | Width (m) | Slope (%) | % Impv | N-Impv | N-Prv | D-Str Impv | D-Str Prv | % Zero Impv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SC1 | 1,71 | 18,96 | 2,965 | 68,90 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 2 | SC2 | 2,28 | 35,88 | 2,116 | 80,82 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 3 | SC3 | 2,42 | 36,59 | 2,370 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 4 | SC4 | 1 | 18,10 | 3,209 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |

**Lanjutan Tabel 5. 21 Nilai Parameter dari *Subcatchment***

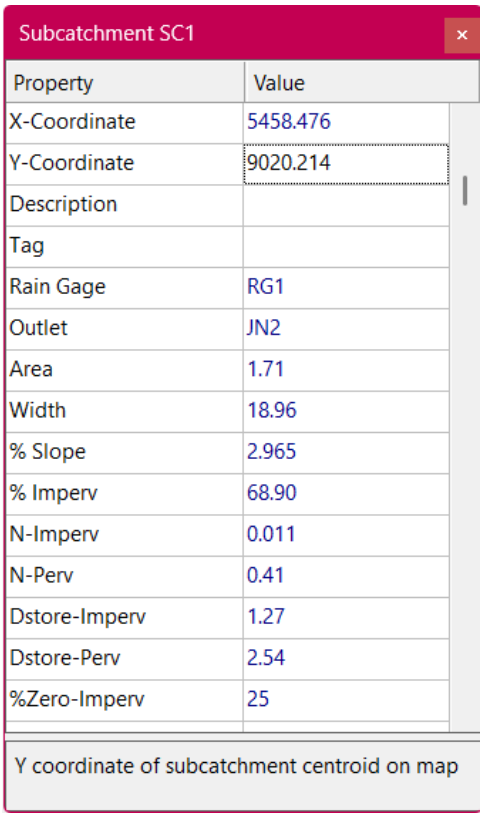
| No | Subcatchment | Area (Ha) | Width (m) | Slope (%) | % Impv | N-Impv | N-Prv | D-Str Impv | D-Str Prv | % Zero Impv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | SC5 | 1 | 24,14 | 4,839 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 6 | SC6 | 1,87 | 33,04 | 3,226 | 83,04 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 7 | SC7 | 2,92 | 42,38 | 1,674 | 86,08 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 8 | SC8 | 2,44 | 36,39 | 0,402 | 79,17 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 9 | SC9 | 1,69 | 27,52 | 2,649 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 10 | SC10 | 4,19 | 43,91 | 2,128 | 90,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 11 | SC11 | 1,43 | 29,75 | 3,911 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 12 | SC12 | 1,27 | 28,24 | 1,370 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 13 | SC13 | 0,93 | 18,46 | 1,442 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 14 | SC14 | 1,1 | 21,44 | 3,247 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 15 | SC15 | 1,44 | 25,06 | 1,732 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 16 | SC16 | 1,89 | 30,86 | 2,000 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 17 | SC17 | 4,29 | 51,21 | 1,826 | 90,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 18 | SC18 | 5,52 | 58,96 | 2,065 | 88,69 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 19 | SC19 | 1,39 | 23,69 | 1,460 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 20 | SC20 | 1,87 | 33,63 | 2,475 | 81,88 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 21 | SC21 | 4,83 | 54,52 | 1,048 | 65,07 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 22 | SC22 | 4,63 | 53,85 | 1,672 | 80,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 23 | SC23 | 2,1 | 34,86 | 0,934 | 79,09 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 24 | SC24 | 2,9 | 41,07 | 1,493 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 25 | SC25 | 3,6 | 34,27 | 0,667 | 71,96 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 26 | SC26 | 6,41 | 52,26 | 1,496 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 27 | SC27 | 5,6 | 47,70 | 1,050 | 84,60 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 28 | SC28 | 1,41 | 27,59 | 2,030 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 29 | SC29 | 1,41 | 27,95 | 1,099 | 73,51 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 30 | SC30 | 2,44 | 39,05 | 2,018 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 31 | SC31 | 1,94 | 35,02 | 1,015 | 72,57 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 32 | SC32 | 0,61 | 17,00 | 3,546 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 33 | SC33 | 1,2 | 27,14 | 0,949 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 34 | SC34 | 9,7 | 63,13 | 1,119 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 35 | SC35 | 1,32 | 24,50 | 2,713 | 81,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 36 | SC36 | 0,49 | 17,40 | 2,541 | 72,71 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 37 | SC37 | 0,47 | 17,18 | 1,031 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 38 | SC38 | 0,81 | 21,45 | 1,049 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 39 | SC39 | 2,48 | 39,53 | 0,685 | 76,87 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 40 | SC40 | 1,2 | 25,87 | 0,588 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 41 | SC41 | 0,63 | 18,64 | 1,136 | 75,62 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 42 | SC42 | 1,62 | 30,98 | 1,337 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 43 | SC43 | 2,57 | 39,99 | 0,893 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |

**Lanjutan Tabel 5. 21 Nilai Parameter dari *Subcatchment***

| No | Subcatchment | Area (Ha) | Width (m) | Slope (%) | % Impv | N-Impv | N-Prv | D-Str Impv | D-Str Prv | % Zero Impv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 44 | SC44 | 1,79 | 30,60 | 0,465 | 79,15 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 45 | SC45 | 0,95 | 23,35 | 1,911 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 46 | SC46 | 1,22 | 27,48 | 3,521 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 47 | SC47 | 0,92 | 24,01 | 3,571 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 48 | SC48 | 1 | 25,00 | 2,703 | 65,59 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 49 | SC49 | 2,59 | 33,39 | 2,527 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 50 | SC50 | 1,1 | 21,97 | 4,636 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 51 | SC51 | 2,21 | 28,79 | 1,747 | 81,60 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 52 | SC52 | 3,39 | 35,54 | 1,475 | 85,00 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 53 | SC53 | 3,5 | 33,79 | 1,179 | 79,42 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |
| 54 | SC54 | 2,41 | 37,78 | 2,907 | 77,72 | 0,011 | 0,41 | 1,27 | 2,54 | 25 |

Sumber: Hasil Perhitungan (2026)

Setiap parameter *subcatchment* dari Tabel 5. 21 selanjutnya diinputkan ke dalam SWMM 5.2. Berikut Gambar 5. 6 yang merupakan contoh input untuk *subcatchment* S1.




**Gambar 5. 6 Parameter *Subcatchment* pada SWMM 5.2**
(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

### 5.2.2 Titik Pertemuan Aliran (*Junction*)

Dalam pemodelan SWMM 5.2, *junction* didefinisikan sebagai titik pertemuan dua atau lebih saluran. Setiap titik persimpangan ini memiliki nilai parameter yang berbeda. Parameter-parameter yang perlu dimasukkan ke dalam *junction* meliputi elevasi dasar saluran (*invert elevation*), kedalaman maksimum air di saluran (*maximum depth*), serta *inflow* jika terdapat aliran air eksternal yang masuk ke dalam daerah tangkapan air selain limpasan permukaan akibat air hujan, seperti air limbah domestik. Pada penelitian ini, elevasi setiap titik *junction* ditentukan menggunakan aplikasi *Google Earth Pro*, sedangkan data kedalaman maksimum saluran diperoleh dari data DPUPKP serta survei lapangan. Detail parameter yang dimasukkan pada setiap titik persimpangan (*junction*) disajikan pada Tabel 5. 22 sebagai berikut.

**Tabel 5. 22 Nilai Parameter *Junction***

| ***Junction*** | **Elevasi Dasar (m)** | **Kedalaman Maksimum Saluran (m)** |
|---|---|---|
| JN1 | 149 | 1,5 |
| JN2 | 144 | 1,5 |
| JN3 | 142 | 0,9 |
| JN4 | 142 | 0,8 |
| JN5 | 141 | 0,8 |
| JN6 | 140 | 0,5 |
| JN7 | 140 | 1,0 |
| JN8 | 137 | 1,0 |
| JN9 | 136 | 1,0 |
| JN10 | 139 | 0,8 |
| JN11 | 139 | 0,8 |
| JN12 | 136 | 0,8 |
| JN13 | 135 | 0,8 |
| JN14 | 134 | 0,8 |
| JN15 | 136 | 0,5 |
| JN16 | 138 | 0,5 |
| JN17 | 138 | 0,5 |
| JN18 | 136 | 0,5 |
| JN19 | 134 | 0,6 |
| JN20 | 137 | 0,6 |

**Lanjutan Tabel 5. 22 Nilai Parameter *Junction***

| ***Junction*** | **Elevasi Dasar (m)** | **Kedalaman Maksimum Saluran (m)** |
|---|---|---|
| JN21 | 135 | 0,6 |
| JN22 | 137 | 0,6 |
| JN23 | 137 | 0,7 |
| JN24 | 133 | 0,6 |
| JN25 | 134 | 0,6 |
| JN26 | 136 | 0,7 |
| JN27 | 137 | 0,6 |
| JN28 | 135 | 0,6 |
| JN29 | 133 | 0,8 |
| JN30 | 134 | 0,5 |
| JN31 | 134 | 0,65 |
| JN32 | 132 | 0,65 |
| JN33 | 135 | 1,1 |
| JN34 | 131 | 1,1 |
| JN35 | 128 | 1,1 |
| JN36 | 133 | 0,65 |
| JN37 | 131 | 0,5 |
| JN38 | 130 | 0,85 |
| JN39 | 127 | 1,1 |
| JN40 | 129 | 0,5 |
| JN41 | 128 | 0,5 |
| JN42 | 126 | 1,1 |
| JN43 | 131 | 0,4 |
| JN44 | 125 | 1,1 |
| JN45 | 129 | 0,5 |
| JN46 | 124 | 1,1 |
| JN47 | 135 | 0,6 |
| JN48 | 134 | 0,6 |
| JN49 | 133,5 | 0,6 |
| JN50 | 130 | 0,6 |
| JN51 | 129 | 0,6 |
| JN52 | 128 | 0,6 |
| JN53 | 127 | 0,6 |
| JN54 | 133 | 1,0 |
| JN55 | 132 | 1,0 |
| JN56 | 129 | 1,0 |

**Lanjutan Tabel 5. 22 Nilai Parameter *Junction***

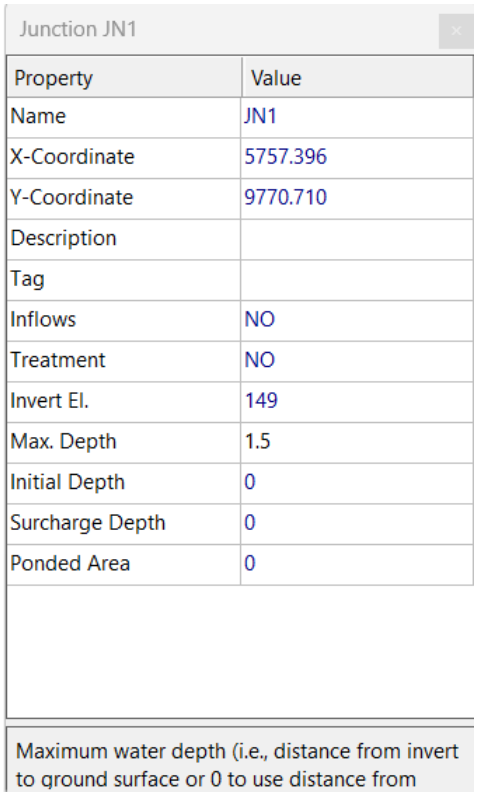
| ***Junction*** | **Elevasi Dasar (m)** | **Kedalaman Maksimum Saluran (m)** |
|---|---|---|
| JN57 | 128 | 1,0 |
| JN58 | 127 | 1,0 |
| JN59 | 126,5 | 1,0 |
| JN60 | 126 | 1,0 |
| JN61 | 133 | 1,0 |
| JN62 | 132 | 1,0 |
| JN63 | 129 | 1,0 |
| JN64 | 128 | 1,0 |
| JN65 | 127 | 1,0 |
| JN66 | 126,5 | 1,0 |
| JN67 | 126 | 1,0 |
| JN68 | 132 | 0,6 |
| JN69 | 131 | 0,6 |
| JN70 | 129 | 0,6 |
| JN71 | 128,5 | 0,6 |
| JN72 | 128 | 0,6 |
| JN73 | 132 | 0,6 |
| JN74 | 131,5 | 0,6 |
| JN75 | 131 | 0,6 |
| JN76 | 129 | 0,6 |
| JN77 | 128 | 0,6 |
| JN78 | 125 | 0,6 |
| JN79 | 127 | 0,7 |
| JN80 | 127,5 | 0,7 |
| JN81 | 128 | 0,8 |
| JN82 | 128 | 0,8 |
| JN83 | 124 | 0,8 |
| JN84 | 124 | 0,6 |
| JN85 | 127 | 0,6 |
| JN86 | 128 | 0,6 |
| JN87 | 130 | 0,6 |
| JN88 | 130 | 0,6 |
| JN89 | 122 | 0,8 |
| JN90 | 127 | 0,85 |
| JN91 | 125,5 | 0,85 |
| JN92 | 124 | 0,85 |

**Lanjutan Tabel 5. 22 Nilai Parameter *Junction***

| ***Junction*** | **Elevasi Dasar (m)** | **Kedalaman Maksimum Saluran (m)** |
|---|---|---|
| JN93 | 128 | 0,6 |
| JN94 | 124 | 0,9 |
| JN95 | 127 | 0,5 |
| JN96 | 125 | 0,8 |
| JN97 | 125 | 2,0 |
| JN98 | 123 | 2,0 |
| JN99 | 123 | 2,0 |
| JN100 | 121 | 2,0 |
| JN101 | 135 | 0,6 |
| JN102 | 132 | 0,7 |

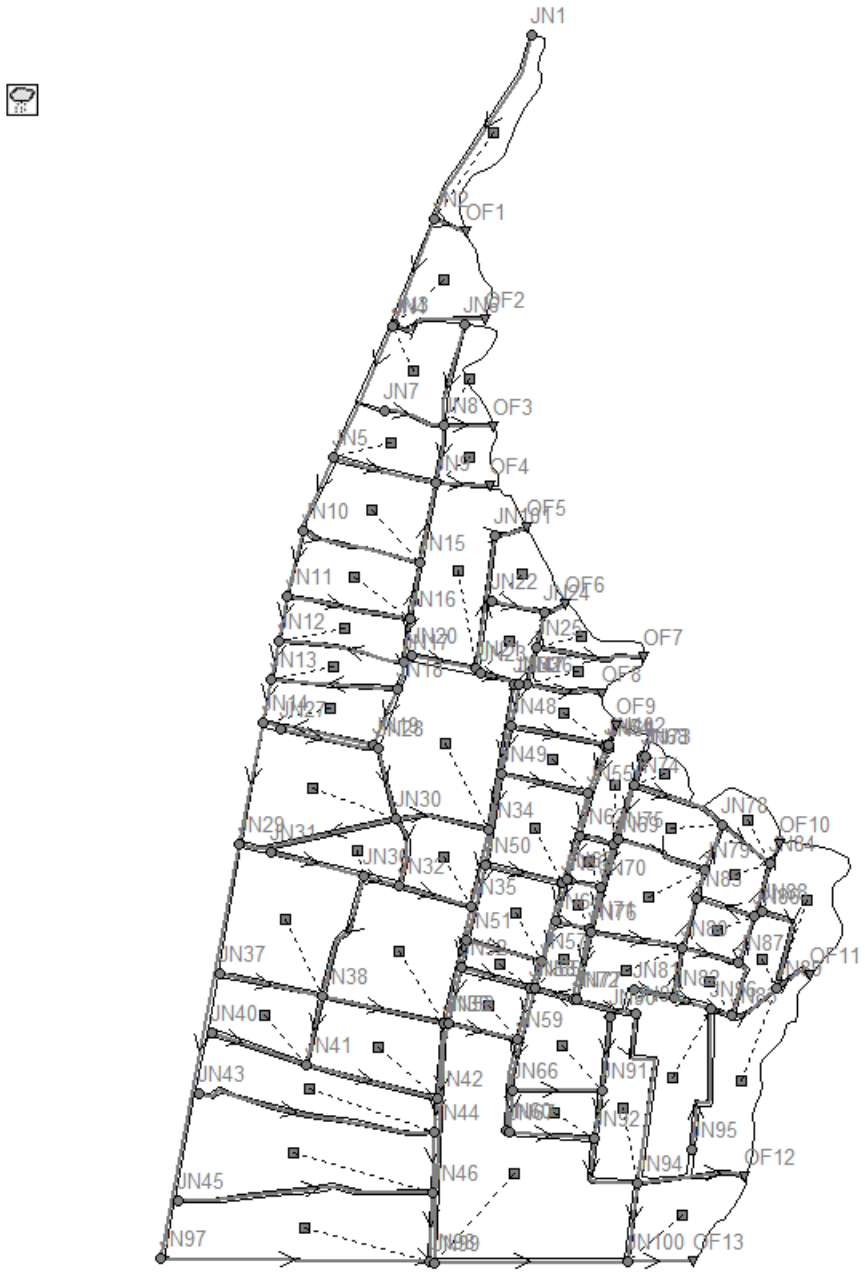
Sumber: Hasil Perhitungan (2026)

Setiap parameter *junction* yang berupa elevasi dasar dan kedalaman maksimum saluran dari Tabel 5. 22 selanjutnya diinputkan ke dalam SWMM 5.2. Berikut Gambar 5. 7 yang merupakan contoh input untuk *junction* JN1 dan Gambar 5. 8 untuk peta situasi *junction* pada hasil analisis SWMM 5.2.




**Gambar 5. 7 Parameter *Junction* pada SWMM 5.2**

(Sumber: Hasil Analisis, 2026)




**Gambar 5. 8 Peta Situasi *Junction* pada SWMM 5.2**

(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

### 5.2.3 Saluran Drainase (*Conduit*)

Dalam pemodelan SWMM 5.2, saluran drainase direpresentasikan sebagai *conduit*. *Conduit* adalah saluran terbuka maupun tertutup yang berfungsi mengalirkan air, di mana setiap *conduit* menghubungkan dua *junction* atau titik pertemuan aliran. Setiap *conduit* pada SWMM 5.2 memerlukan input parameter

geometris dan hidrolis, seperti dimensi saluran, bentuk penampang saluran, koefisien Manning, dan jarak vertikal saluran terhadap dasar nodus. Parameter-parameter ini sangat krusial untuk mendefinisikan sifat fisik dan karakteristik hidrolika masing-masing saluran secara akurat di dalam model.

Data dari parameter di dalam *conduit* pada penelitian ini didapatkan melalaui visualisasi spasial *Google Earth Pro*, data DPUPKP, serta validasi melalui survei lapangan. Rekapitulasi nilai parameter setiap *conduit* terdapat pada Tabel 5. 23. Untuk peta situasi *conduit* hasil analisis SWMM 5.2 terdapat pada Gambar 5. 9 sebagai berikut.

**Tabel 5. 23 Nilai Parameter *Conduit***

| Conduit | Panjang Saluran | Dimensi | | | Bentuk Saluran | Tipe Saluran | Manning |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (m) | Tinggi (m) | Lebar (m) | Diameter (m) | | | (n) |
| CN1 | 390 | 1,5 | 1 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN2 | 62,1 | 1,5 | 1 | | Persegi | Beton | 0,020 |
| CN3 | 210 | 0,9 | 0,8 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN4 | 197 | 0,5 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,020 |
| CN5 | 264 | 0,8 | 0,8 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN6 | 192 | 0,5 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN7 | 116 | 1 | 0,9 | | Persegi | Beton | 0,020 |
| CN8 | 86 | 1 | 0,9 | | Persegi | Beton | 0,020 |
| CN9 | 188 | 1 | 0,9 | | Persegi | Beton | 0,020 |
| CN10 | 107 | 0,5 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN11 | 101 | 1 | 0,9 | | Persegi | Beton | 0,020 |
| CN12 | 145 | 0,8 | 0,8 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN13 | 226 | 0,7 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN14 | 125 | 0,8 | 0,8 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN15 | 228 | 0,8 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN16 | 276 | 0,5 | 0,4 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN17 | 146 | 0,5 | 0,4 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN18 | 79 | 0,5 | 0,4 | | Persegi | Beton | 0,011 |
| CN19 | 56 | 0,5 | 0,4 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN20 | 104 | 0,6 | 0,4 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN21 | 235 | 0,5 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN22 | 231 | 0,5 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN23 | 210 | 0,7 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN24 | 82 | 0,8 | 0,8 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN25 | 76 | 0,8 | 0,8 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN26 | 76 | 0,8 | 0,8 | | Persegi | Beton | 0,014 |

**Lanjutan Tabel 5. 23 Nilai Parameter *Conduit***

| Conduit | Panjang Saluran | Dimensi | | | Bentuk Saluran | Tipe Saluran | Manning |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (m) | Tinggi (m) | Lebar (m) | Diameter (m) | | | (n) |
| CN27 | 130 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,020 |
| CN28 | 251 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN29 | 108 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN30 | 95,9 | 0,7 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN31 | 71,8 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN32 | 63,2 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN33 | 57,7 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN34 | 190 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN35 | 140 | 0,7 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN36 | 216 | 0,6 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,011 |
| CN37 | 139 | 0,5 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,3 |
| CN38 | 289 | 0,4 | 0,3 | | Persegi | Beton | 0,3 |
| CN39 | 186 | 0,65 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN40 | 67 | 0,65 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN41 | 129 | 0,5 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,1 |
| CN42 | 175 | 0,4 | 0,3 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN43 | 136 | 0,65 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN44 | 239 | 0,85 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,01 |
| CN45 | 199 | 0,5 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN46 | 224 | 0,5 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN47 | 127 | 0,85 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,01 |
| CN48 | 195 | 0,5 | 0,3 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN49 | 242 | 0,5 | 0,3 | | Persegi | Beton | 0,01 |
| CN50 | 449 | 0,4 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN51 | 466 | 0,5 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN52 | 276 | 1,1 | 1 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN53 | 146 | 1,1 | 1 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN54 | 220 | 1,1 | 1 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN55 | 141 | 1,1 | 1 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN56 | 57 | 1,1 | 1 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN57 | 116 | 1,1 | 1 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN58 | 124 | 1,1 | 1 | | Persegi | Beton | 0,008 |
| CN59 | 80,3 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN60 | 90,7 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN61 | 171 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN62 | 141 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN63 | 55 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN64 | 101 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN65 | 441 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |

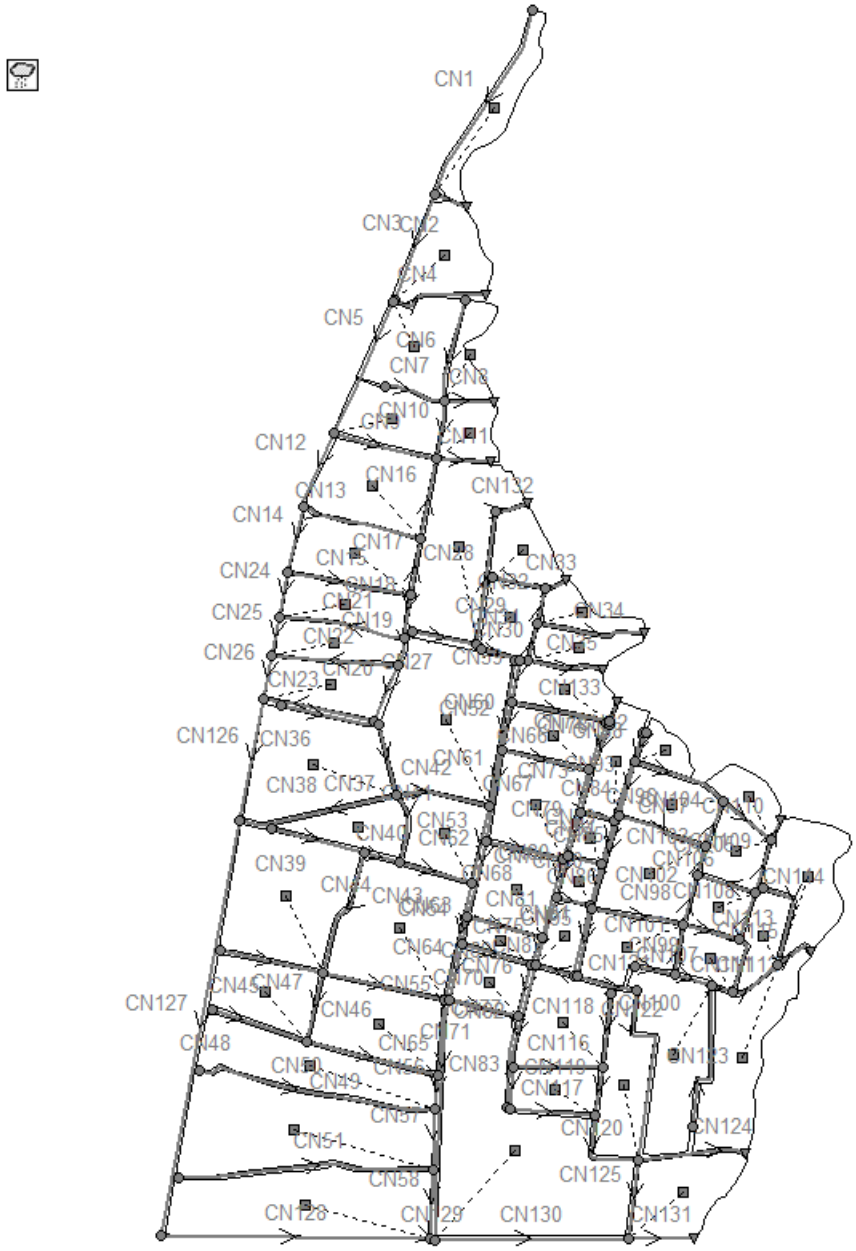
**Lanjutan Tabel 5. 23 Nilai Parameter *Conduit***

| Conduit | Panjang Saluran | Dimensi | | | Bentuk Saluran | Tipe Saluran | Manning |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (m) | Tinggi (m) | Lebar (m) | Diameter (m) | | | (n) |
| CN66 | 182 | 0,7 | 0,8 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN67 | 163 | 0,3 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN68 | 144 | 0,2 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN69 | 138 | 0,3 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN70 | 133 | 0,2 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN71 | 130 | 0,4 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN72 | 89 | 1 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN73 | 172 | 1 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN74 | 149 | 1 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN75 | 50 | 1 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN76 | 102 | 1 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN77 | 171 | 1 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN78 | 163 | 1 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN79 | 89 | 1 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN80 | 79 | 1 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN81 | 132 | 1 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN82 | 191 | 1 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN83 | 79 | 1 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN84 | 64,4 | 0,4 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN85 | 63,7 | 0,4 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN86 | 62,7 | 0,4 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN87 | 73,4 | 0,6 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN88 | 172 | 0,8 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN89 | 82 | 0,8 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN90 | 83 | 0,8 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN91 | 131 | 0,8 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN92 | 57,5 | 0,6 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN93 | 103,5 | 0,6 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN94 | 175 | 0,6 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN95 | 132 | 0,6 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN96 | 181 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN97 | 173 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN98 | 170 | 0,4 | 0,2 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN99 | 80,5 | | | 0,8 | Bundar | Beton | 0,014 |
| CN100 | 74,5 | | | 0,8 | Bundar | Beton | 0,014 |
| CN101 | 92 | 0,7 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN102 | 95 | 0,7 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN103 | 56,1 | 0,7 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN104 | 88,9 | 0,7 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |

**Lanjutan Tabel 5. 23 Nilai Parameter *Conduit***

| Conduit | Panjang Saluran | Dimensi | | | Bentuk Saluran | Tipe Saluran | Manning |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (m) | Tinggi (m) | Lebar (m) | Diameter (m) | | | (n) |
| CN105 | 118 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN106 | 112 | 0,5 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN107 | 108 | 0,4 | 0,2 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN108 | 92 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN109 | 104,8 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN110 | 39,2 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN111 | 39 | | | 0,8 | Bundar | Beton | 0,014 |
| CN112 | 97 | | | 0,8 | Bundar | Beton | 0,014 |
| CN113 | 105 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN114 | 201 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN115 | 85 | | | 0,8 | Bundar | Beton | 0,014 |
| CN116 | 164 | 0,8 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN117 | 157 | 0,7 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN118 | 149 | 0,85 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN119 | 88 | 0,85 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN120 | 76 | 0,85 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN121 | 115 | 0,6 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN122 | 354 | 0,6 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN123 | 284 | 0,5 | 0,4 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN124 | 196 | 0,9 | 0,7 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN125 | 146 | 0,6 | 0,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN126 | 232 | 0,8 | 0,8 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN127 | 770 | 0,8 | 0,8 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN128 | 483 | 2 | 1,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN129 | 5 | 2 | 1,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN130 | 354 | 2 | 1,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN131 | 123 | 2 | 1,5 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN132 | 64 | 0,6 | 0,6 | | Persegi | Beton | 0,014 |
| CN133 | 46 | 0,7 | 0,8 | | Persegi | Beton | 0,014 |

Sumber: Hasil Perhitungan (2026)




**Gambar 5. 9 Peta Situasi *Conduit* pada SWMM 5.2**
(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

### 5.2.4 Titik Keluaran Aliran (*Outfall*)

Dalam pemodelan SWMM 5.2, *outfall* merupakan titik akhir atau batas hilir dari sistem drainase suatu daerah tangkapan air. Pada lokasi penelitian ini, titik keluaran aliran (*outfall*) terletak pada daerah aliran Sungai Gajah Wong sebelah barat. Parameter yang diinputkan ke dalam komponen *outfall* adalah elevasi dasar

saluran yang digunakan untuk merepresentasikan mekanisme pembuangan air ke badan air penerima. Data elevasi tersebut dipreloeh dengan bantuan aplikasi *Google Earth Pro*. Rekapitulasi nilai parameter untuk setiap *outfall* disajikan pada Tabel 5. 24 sebagai berikut.

**Tabel 5. 24 Nilai Parameter *Outfall***

| ***Outfall*** | **Elevasi Dasar (m)** |
|---|---|
| OF1 | 140 |
| OF2 | 139 |
| OF3 | 131 |
| OF4 | 130 |
| OF5 | 128 |
| OF6 | 127 |
| OF7 | 127 |
| OF8 | 126 |
| OF9 | 126 |
| OF10 | 121 |
| OF11 | 119 |
| OF12 | 116 |
| OF13 | 115 |

Sumber: Hasil Perhitungan (2026)

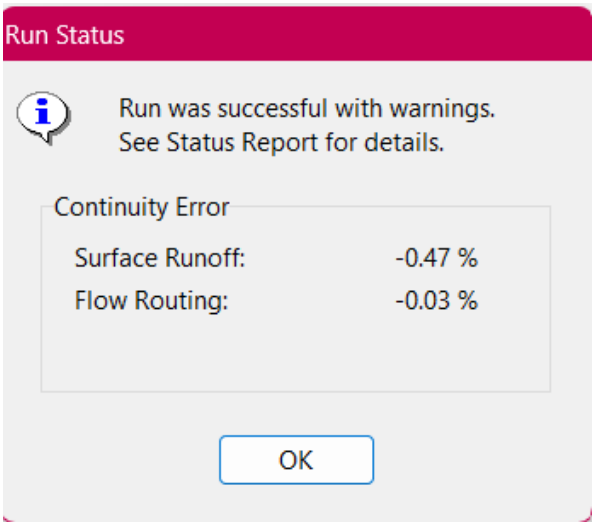
### 5.2.5 Hasil Pemodelan SWMM 5.2 Kondisi Saat Ini ($Q_2$)

Proses *running* pada SWMM 5.2 merupakan tahapan di mana model hidrologi dan hidrolika yang telah dihitung dan diinput akhirnya dijalankan. Selama simulasi ini berlangsung, aplikasi SWMM 5.2 akan mengintegrasikan seluruh data parameter yang telah diinput sebelumnya, mencakup data komponen *rain gages*, *subcatchment*, *junction*, *conduit*, dan *outfall*. Pemodelan SWMM 5.2 kondisi saat ini menggunakan debit kala ulang 2 tahun, yang disesuaikan dengan kriteria standar perencanaan hidrologi berdasarkan tipologi kota pada lokasi penelitian. Berdasarkan data tersebut, model akan menghasilkan luaran (*output*) berupa debit limpasan permukaan, visualisasi kapasitas tampang sistem drainase, serta potensi lokasi titik genangan (*flooding*) di lokasi penelitian.

Ketika proses *running* berlangsung, status ringkasan simulasi akan ditampilkan untuk menunjukkan tingkat keberhasilan atau validitas pemodelan. Tingkat validitas ini ditunjukkan oleh nilai kesalahan kontinuitas (*continuity error*),

di mana semakin rendah persentase *error* yang muncul, maka semakin stabil dan representatif pula hasil simulasi yang diperoleh. Secara teoritis, nilai *continuity error* disarankan berada di bawah batas toleransi 5% agar model dianggap optimal dan valid.

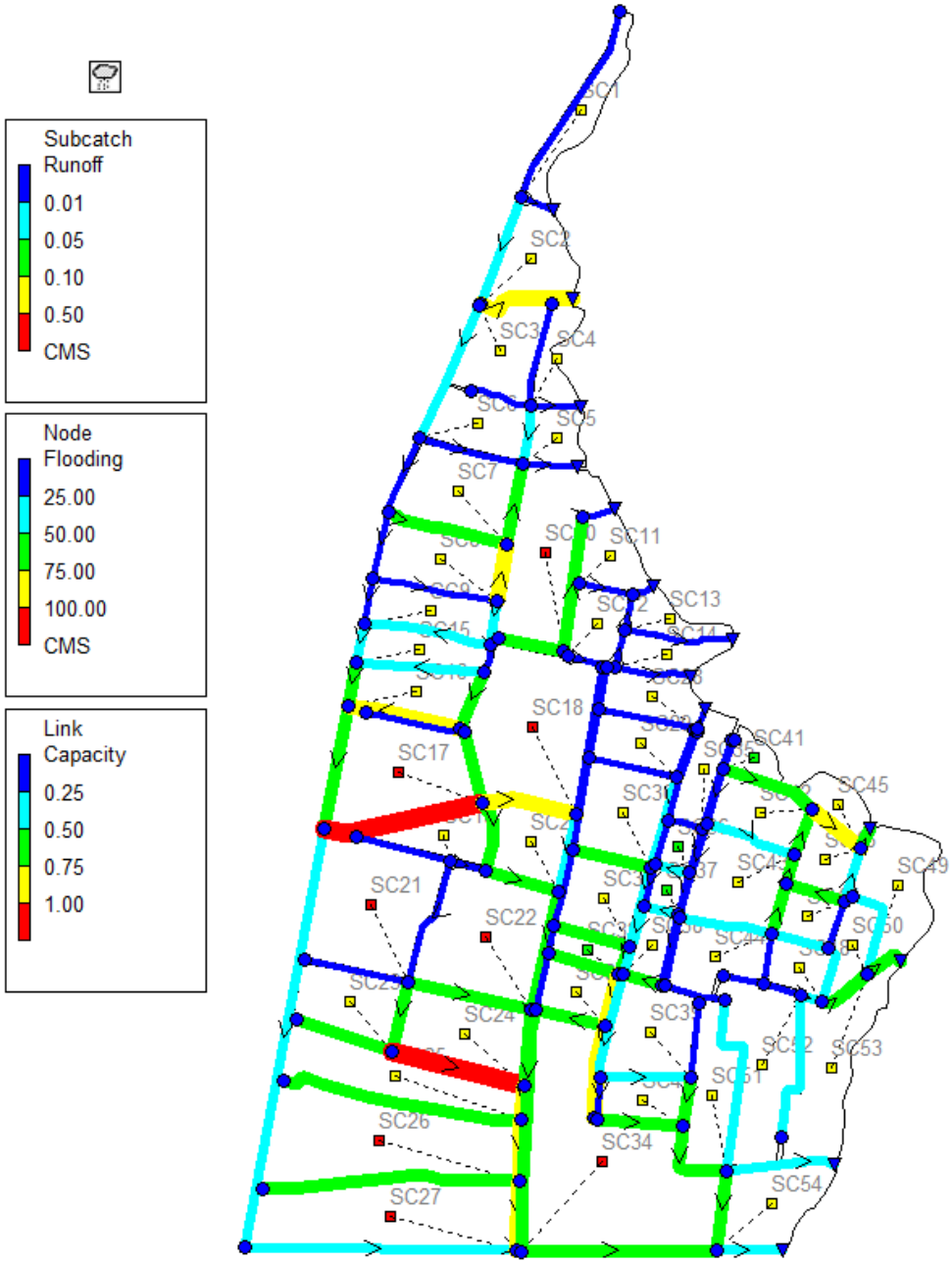
Dalam penelitian ini, hasil simulasi menunjukkan nilai *continuity error* untuk limpasan permukaan (*surface run-off*) sebesar -0,47% dan untuk penelusuran debit aliran (*flow routing*) sebesar -0,03%. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa pemodelan yang dibangun telah memenuhi syarat validitas hidrolika dan memiliki tingkat kesalahan massa air yang sangat minimal, meskipun terdapat beberapa catatan peringatan minor terkait fluktuasi hidrolis lokal yang tidak memengaruhi kestabilan model secara keseluruhan. Hasil *running* pada SWMM 5.2 disajikan pada Gambar 5. 10 sebagai berikut.




**Gambar 5. 10 *Run Status***
(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

Pemodelan kondisi saat ini (eksisting) dijalankan menggunakan debit kala ulang 2 tahun ($Q_2$) karena merepresentasikan kejadian hujan harian dominan yang sering memicu genangan eksisting. Hasil simulasi tersebut digunakan untuk kalibrasi model yang bertujuan untuk membuat model SWMM 5.2 sesuai dengan kondisi genangan di lapangan. Kalibrasi dilakukan dengan memvariasi nilai kekasaran saluran. Berdasarkan Gambar 5. 11 terkait pemodelan genangan $Q_2$ terkalibrasi, saluran CN38 dan CN49 tidak mampu mengalirkan beban debit. Hal

tersebut sudah sesuai dengan kondisi di lapangan. Adapun rekapitulasi hasil pemodelan genangan dengan SWMM 5.2 ditunjukkan oleh Tabel 5. 25.




**Gambar 5. 11 Pemodelan Genangan $Q_2$ Terkalibrasi**
(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

**Tabel 5. 25 Kondisi Saluran Drainase Hasil Pemodelan SWMM 5.2**

| Saluran | Kecepatan Pemodelan (m/s) | Debit Pemodelan ($m^3/s$) | Kedalaman Maksimal Pemodelan (m) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| CN1 | 0 | 0 | 0,02 | Aman |
| CN2 | 2,03 | 0,149 | 0,05 | Aman |
| CN3 | 0,32 | 0,064 | 0,28 | Aman |
| CN4 | 1,85 | 0,375 | 0,81 | Aman |
| CN5 | 1,71 | 0,338 | 0,31 | Aman |
| CN6 | 0 | 0 | 0,06 | Aman |
| CN7 | 0 | 0 | 0,03 | Aman |
| CN8 | 1,9 | 0,106 | 0,06 | Aman |
| CN9 | 1,88 | 0,317 | 0,19 | Aman |
| CN10 | 0,45 | 0,035 | 0,26 | Aman |
| CN11 | 3,28 | 0,597 | 0,2 | Aman |
| CN12 | 1,9 | 0,283 | 0,23 | Aman |
| CN13 | 0,89 | 0,239 | 0,64 | Aman |
| CN14 | 0,47 | 0,044 | 0,14 | Aman |
| CN15 | 0,1 | 0,009 | 0,19 | Aman |
| CN16 | 0,76 | 0,103 | 0,7 | Aman |
| CN17 | 1,42 | 0,22 | 0,78 | Aman |
| CN18 | 1,38 | 0,096 | 0,35 | Aman |
| CN19 | 1,97 | 0,053 | 0,14 | Aman |
| CN20 | 0,25 | 0,033 | 0,55 | Aman |
| CN21 | 0,56 | 0,043 | 0,26 | Aman |
| CN22 | 0,25 | 0,02 | 0,34 | Aman |
| CN23 | 0,22 | 0,061 | 0,85 | Aman |
| CN24 | 0,41 | 0,035 | 0,14 | Aman |
| CN25 | 1,7 | 0,314 | 0,29 | Aman |
| CN26 | 1,55 | 0,535 | 0,54 | Aman |
| CN27 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN28 | 0,85 | 0,172 | 0,56 | Aman |
| CN29 | 2,8 | 0,203 | 0,2 | Aman |
| CN30 | 2,06 | 0,178 | 0,21 | Aman |
| CN31 | 2,09 | 0,128 | 0,17 | Aman |
| CN32 | 1,55 | 0,102 | 0,18 | Aman |
| CN33 | 4,4 | 0,305 | 0,19 | Aman |
| CN34 | 2,49 | 0,156 | 0,17 | Aman |
| CN35 | 3,4 | 0,205 | 0,14 | Aman |
| CN36 | 0 | 0 | 0 | Aman |

**Lanjutan Tabel 5. 25 Kondisi Saluran Drainase Hasil Pemodelan SWMM 5.2**

| Saluran | Kecepatan Pemodelan (m/s) | Debit Pemodelan ($m^3/s$) | Kedalaman Maksimal Pemodelan (m) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| CN37 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN38 | 0,05 | 0,005 | 1 | Meluap |
| CN39 | 0 | 0 | 0,07 | Aman |
| CN40 | 1,42 | 0,085 | 0,15 | Aman |
| CN41 | 0,36 | 0,054 | 0,6 | Aman |
| CN42 | 2,57 | 0,221 | 0,87 | Aman |
| CN43 | 0,62 | 0,139 | 0,58 | Aman |
| CN44 | 1,15 | 0,109 | 0,19 | Aman |
| CN45 | 0 | 0 | 0,22 | Aman |
| CN46 | 1,23 | 0,223 | 0,72 | Aman |
| CN47 | 1,33 | 0,429 | 0,63 | Aman |
| CN48 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN49 | 2,36 | 0,306 | 1 | Meluap |
| CN50 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN51 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN52 | 0 | 0 | 0,13 | Aman |
| CN53 | 2,05 | 0,98 | 0,43 | Aman |
| CN54 | 1,89 | 1,377 | 0,66 | Aman |
| CN55 | 2,87 | 2,211 | 0,7 | Aman |
| CN56 | 3,27 | 2,898 | 0,81 | Aman |
| CN57 | 3,33 | 3,308 | 0,92 | Aman |
| CN58 | 3,97 | 4,153 | 0,95 | Aman |
| CN59 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN60 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN61 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN62 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN63 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN64 | 0 | 0 | 0,1 | Aman |
| CN65 | 0,43 | 0,093 | 0,6 | Aman |
| CN66 | 0 | 0 | 0,05 | Aman |
| CN67 | 0 | 0 | 0,22 | Aman |
| CN68 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN69 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN70 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN71 | 0,72 | 0,094 | 0,65 | Aman |
| CN72 | 0 | 0 | 0,07 | Aman |

**Lanjutan Tabel 5. 25 Kondisi Saluran Drainase Hasil Pemodelan SWMM 5.2**

| Saluran | Kecepatan Pemodelan (m/s) | Debit Pemodelan ($m^3/s$) | Kedalaman Maksimal Pemodelan (m) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| CN73 | 0,99 | 0,183 | 0,26 | Aman |
| CN74 | 2,01 | 0,523 | 0,37 | Aman |
| CN75 | 2,17 | 0,77 | 0,51 | Aman |
| CN76 | 1,58 | 0,855 | 0,77 | Aman |
| CN77 | 1,41 | 0,927 | 0,94 | Aman |
| CN78 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN79 | 0 | 0 | 0,03 | Aman |
| CN80 | 0,56 | 0,048 | 0,12 | Aman |
| CN81 | 0,86 | 0,198 | 0,33 | Aman |
| CN82 | 1,79 | 0,431 | 0,34 | Aman |
| CN83 | 1,64 | 0,216 | 0,19 | Aman |
| CN84 | 0 | 0 | 0,15 | Aman |
| CN85 | 0,6 | 0,048 | 0,33 | Aman |
| CN86 | 1,4 | 0,15 | 0,45 | Aman |
| CN87 | 0,78 | 0,12 | 0,51 | Aman |
| CN88 | 0 | 0 | 0,07 | Aman |
| CN89 | 1,61 | 0,184 | 0,2 | Aman |
| CN90 | 1,54 | 0,203 | 0,24 | Aman |
| CN91 | 1,09 | 0,12 | 0,2 | Aman |
| CN92 | 0 | 0 | 0,05 | Aman |
| CN93 | 0,84 | 0,018 | 0,07 | Aman |
| CN94 | 0,59 | 0,006 | 0,04 | Aman |
| CN95 | 0,21 | 0,004 | 0,08 | Aman |
| CN96 | 0,34 | 0,068 | 0,55 | Aman |
| CN97 | 0,11 | 0,011 | 0,3 | Aman |
| CN98 | 0,07 | 0,002 | 0,37 | Aman |
| CN99 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN100 | 0 | 0 | 0,16 | Aman |
| CN101 | 0 | 0 | 0,2 | Aman |
| CN102 | 0,99 | 0,232 | 0,56 | Aman |
| CN103 | 1,09 | 0,274 | 0,61 | Aman |
| CN104 | 2,04 | 0,636 | 0,74 | Aman |
| CN105 | 2,93 | 0,771 | 0,77 | Aman |
| CN106 | 0,28 | 0,043 | 0,57 | Aman |
| CN107 | 0 | 0 | 0,34 | Aman |
| CN108 | 0 | 0 | 0,06 | Aman |

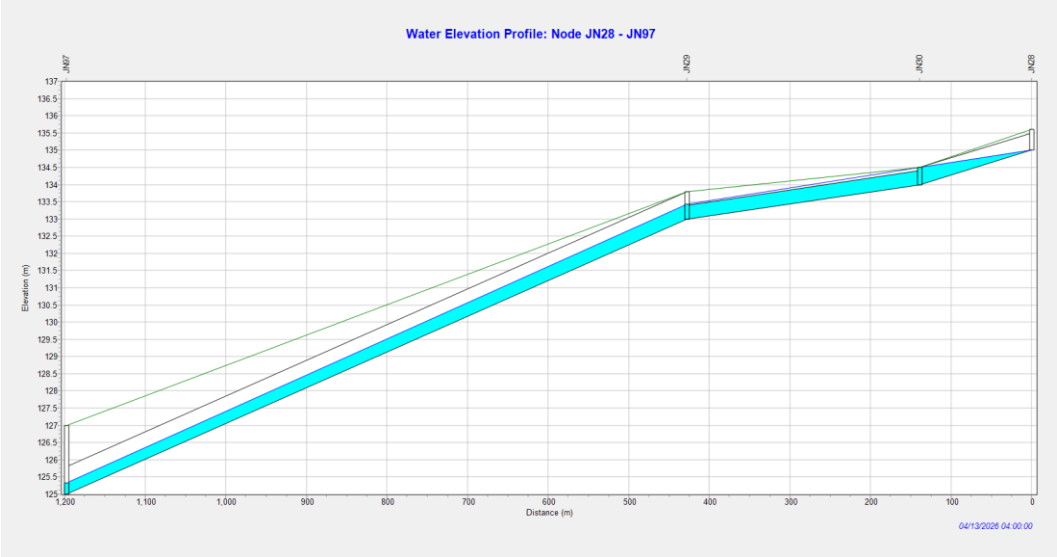
**Lanjutan Tabel 5. 25 Kondisi Saluran Drainase Hasil Pemodelan SWMM 5.2**

| Saluran | Kecepatan Pemodelan (m/s) | Debit Pemodelan ($m^3/s$) | Kedalaman Maksimal Pemodelan (m) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| CN109 | 0,76 | 0,088 | 0,33 | Aman |
| CN110 | 5,76 | 1,142 | 0,55 | Aman |
| CN111 | 2,78 | 0,459 | 0,36 | Aman |
| CN112 | 2,35 | 0,591 | 0,5 | Aman |
| CN113 | 0 | 0 | 0,27 | Aman |
| CN114 | 0 | 0 | 0,4 | Aman |
| CN115 | 4,92 | 1,554 | 0,6 | Aman |
| CN116 | 1,26 | 0,215 | 0,31 | Aman |
| CN117 | 0,71 | 0,216 | 0,62 | Aman |
| CN118 | 0 | 0 | 0,17 | Aman |
| CN119 | 1,49 | 0,532 | 0,6 | Aman |
| CN120 | 2,55 | 0,911 | 0,6 | Aman |
| CN121 | 0,18 | 0,004 | 0,08 | Aman |
| CN122 | 0,08 | 0,004 | 0,25 | Aman |
| CN123 | 0 | 0 | 0,26 | Aman |
| CN124 | 4,2 | 0,834 | 0,32 | Aman |
| CN125 | 1,71 | 0,379 | 0,74 | Aman |
| CN126 | 2,03 | 0,829 | 0,64 | Aman |
| CN127 | 2,75 | 0,831 | 0,47 | Aman |
| CN128 | 0,65 | 0,828 | 0,44 | Aman |
| CN129 | 2,7 | 5,703 | 0,71 | Aman |
| CN130 | 4,55 | 7,013 | 0,51 | Aman |
| CN131 | 7,84 | 7,711 | 0,33 | Aman |
| CN132 | 3,69 | 0,172 | 0,13 | Aman |

Sumber: Hasil Analisis (2026)

Berdasarkan data hidrolika pada Tabel 5. 25, secara umum kapasitas tampung jaringan drainase masih didominasi oleh status aman yang ditunjukkan dengan kedalaman maksimal model < 1 meter. Kedua saluran yang meluap (CN38 dan CN49) menunjukkan nilai kedalaman maksimal pemodelan mencapai batas kritis penampang saluran eksisting sebesar 1,00 meter. Berikut penjelasan mengenai profil penampang memanjang (*long section*) saluran CN38 dan CN49.

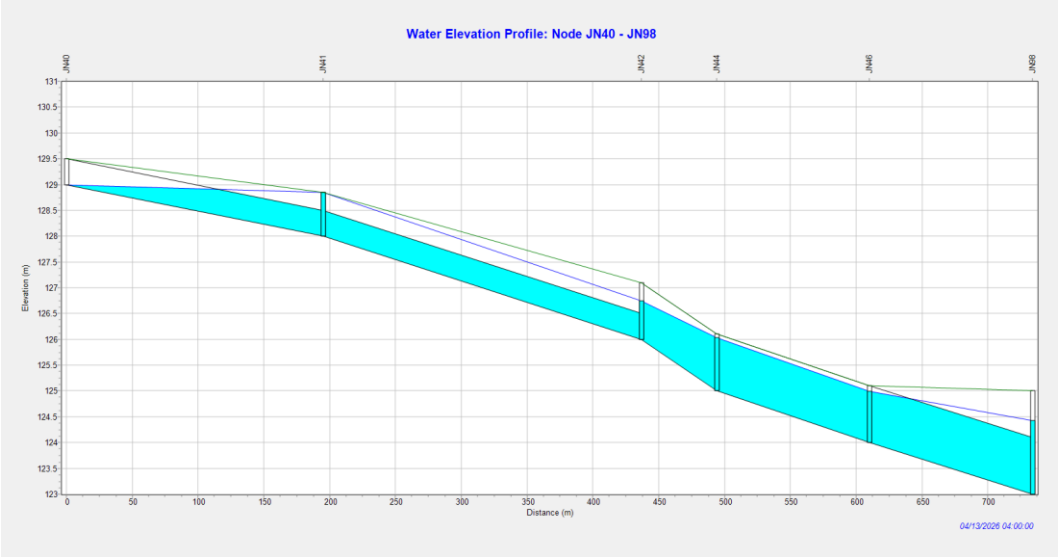
1. Analisis Profil Elevasi Muka Air Saluran CN38




**Gambar 5. 12 *Water Elevation Profile* Saluran CN38 (Nodus JN28 – JN97)**
(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

Berdasarkan profil vertikal pada Gambar 5. 12, saluran CN38 menunjukkan pola aliran yang memanfaatkan kemiringan dasar saluran secara gravitasi. Namun pada jam puncak simulasi, volume limpasan dari lahan yang masuk ke dalam jaringan menyebabkan tinggi muka air naik secara signifikan. Pada nodus JN30 hingga JN29, garis elevasi air telah menyentuh batas atas dinding saluran eksisting dan mendekati garis elevasi permukaan tanah atau *rim elevation*. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kapasitas hidrolis saluran berada pada ambang batas jenuh, sehingga memicu status meluap akibat lambatnya disipasi volume air menuju hilir.

2. Analisis Profil Elevasi Muka Air Saluran CN49

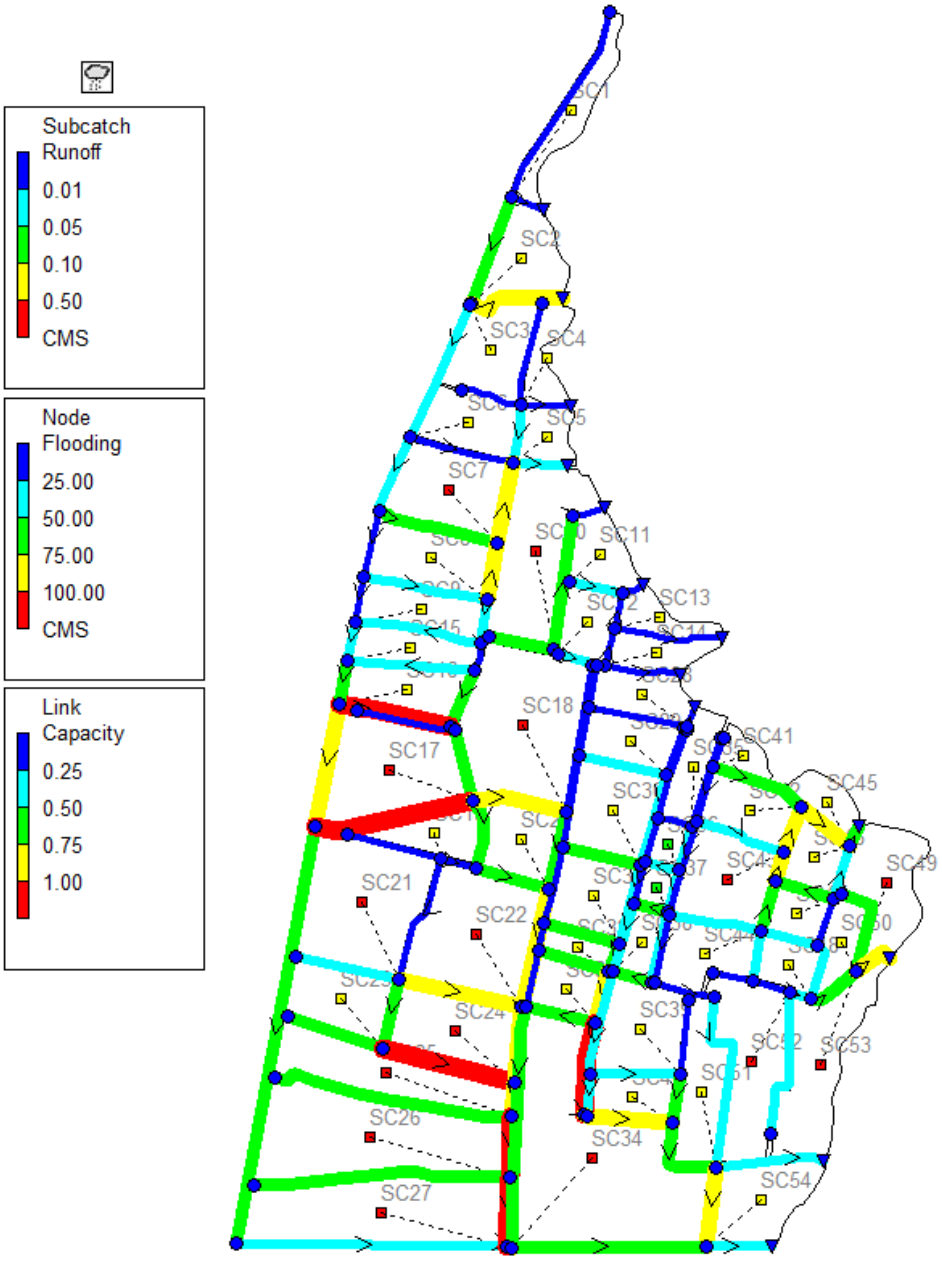



**Gambar 5. 13 *Water Elevation Profile* Saluran CN49 (Nodus JN40 – JN98)**
(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

Kondisi hidrolis pada Gambar 5. 13 menunjukkan fenomena hambatan aliran yang lebih kritis pada saluran CN49, khususnya pada lintasan dari nodus JN40 menuju JN41. Meskipun saluran ini memiliki kecepatan pemodelan yang cukup tinggi yaitu sebesar 2,36 m/s, akumulasi debit puncak sebesar 0,306 $m^3/s$ membuat penampang tidak mampu mengalirkan air dengan bebas. Grafik profil memperlihatkan bahwa pada segmen JN40 – JN41, tinggi muka air telah sepenuhnya mengisi kapasitas ruang saluran hingga menyentuh atap penampang eksisting. Akibatnya, terjadi efek pembendungan di hulu yang memaksa air keluar dari sistem drainase menuju permukaan tanah di sekitarnya.

### 5.2.6 Hasil Pemodelan SWMM 5.2 Skenario 1

Analisis diawali dengan memodelkan kondisi drainase saat ini (eksisting) menggunakan data hujan rancangan kala ulang 5 tahun. Berdasarkan Gambar 5. 14, hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem yang ada saat ini belum mampu menampung debit air, sehingga masih timbul genangan di beberapa lokasi. Untuk mengatasi masalah tersebut, saluran-saluran yang bermasalah didesain ulang dengan dimensi penampang yang baru, sebagaimana tercantum pada Tabel 5. 26.



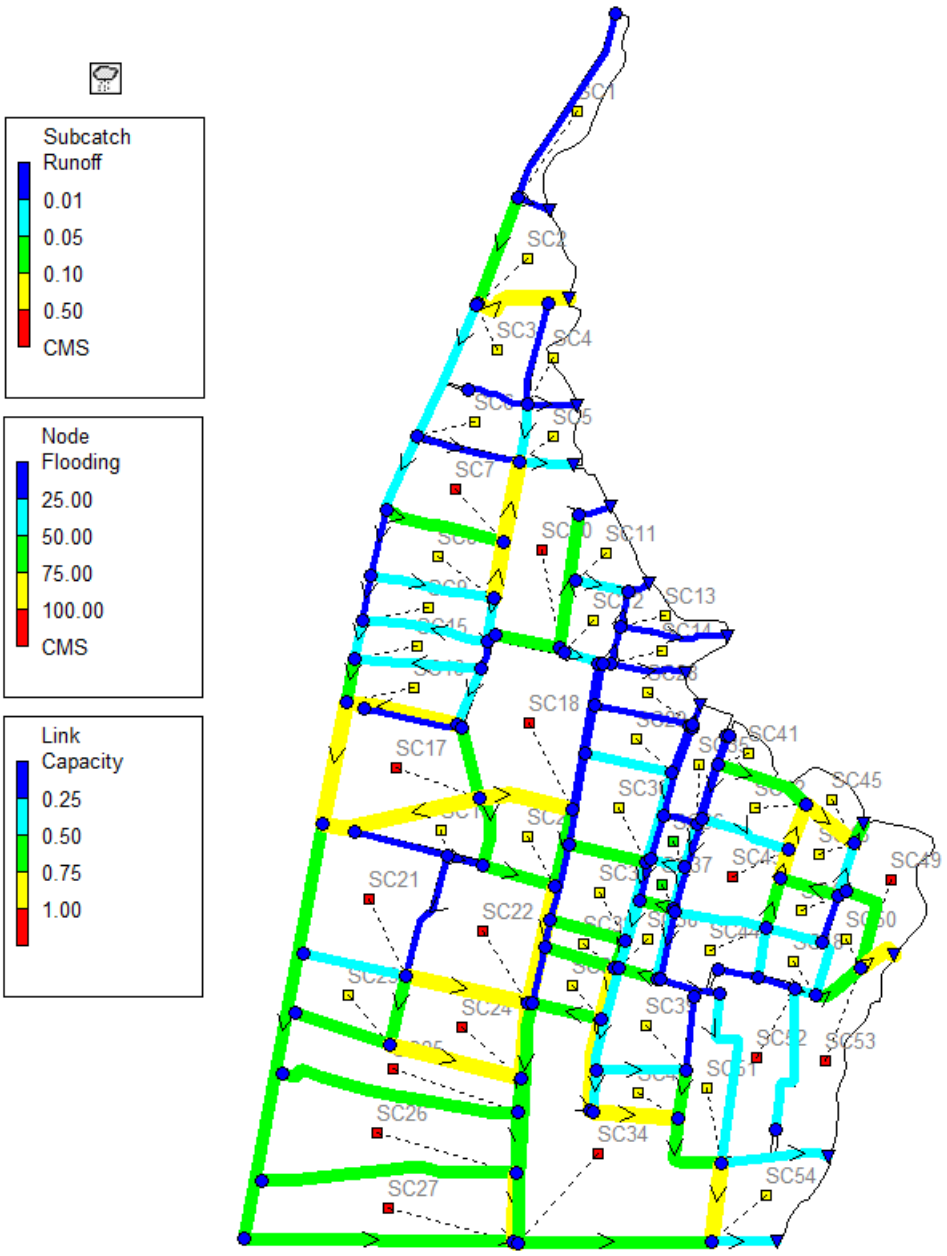

**Gambar 5. 14 Pemodelan Genangan $Q_5$**
(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

**Tabel 5. 26 Penanganan Genangan Saluran Drainase**

| No | Conduit | Bentuk Saluran | Kondisi Eksisting | | | Desain Perbaikan (Skenario 1) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tinggi (m) | Lebar (m) | Manning (n) | Tinggi (m) | Lebar (m) | Manning (n) |
| 1 | CN23 | Persegi | 0.7 | 0.6 | 0.014 | 0.6 | 0.7 | 0.014 |
| 2 | CN38 | Persegi | 0.4 | 0.3 | 0.300 | 0.8 | 0.8 | 0.300 |
| 3 | CN49 | Persegi | 0.5 | 0.3 | 0.010 | 0.9 | 0.6 | 0.014 |
| 4 | CN57 | Persegi | 1.1 | 1.0 | 0.014 | 1.5 | 1.5 | 0.014 |
| 5 | CN77 | Persegi | 1.0 | 0.7 | 0.014 | 1.1 | 1.0 | 0.014 |

Sumber: Hasil Analisis (2026)

Untuk memperbaiki kondisi tersebut, Skenario 1 dirancang sebagai langkah perbaikan untuk mengatasi masalah genangan yang terjadi pada kondisi eksisting. Pemodelan pada Skenario 1 ini diuji menggunakan hujan rancangan debit kala ulang 5 tahun. Upaya penanganan pada skenario ini mengacu pada prinsip persamaan Manning, di mana dilakukan optimalisasi kapasitas tampung (Q) dengan memperbesar dimensi penampang saluran (A), serta perbaikan koefisien kekasaran permukaan pada segmen-segmen yang bermasalah. Setelah parameter-parameter tersebut diperbarui, pemodelan dijalankan kembali (*re-running*). Visualisasi kapasitas saluran dan status genangan pada simpul (*nodes*) pasca penerapan Skenario 1 disajikan pada Gambar 5. 15 sebagai berikut.




**Gambar 5. 15 Hasil *Running* SWMM 5.2 Skenario 1**
(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

Berdasarkan Gambar 5. 15, perubaan visual yang signifikan terlihat pada seluruh sistem jaringan drainase. Indikator *link capacity* menunjukkan tidak ada lagi segmen saluran yang berwarna merah pekat. Seluruh saluran kini berada pada rentang warna biru, hijau, hingga kuning yang mengindikasikan bahwa debit limpasan mengalir stabil sebagai aliran permukaan di bawah kapasitas penuh tampungnya. Rekapitulasi parameter hidrolika berupa nilai kecepatan, debit

maksimum, kedalaman maksimal, serta status keamanan masing-masing saluran setelah diterapkan skenario penanggulangan ini dirangkum dalam Tabel 5. 26 sebagai berikut.

**Tabel 5. 27 Analisis Saluran Drainase Berdasarkan Hasil Pemodelan Skenario 1**

| Saluran | Kecepatan Pemodelan (m/s) | Debit Pemodelan ($m^3/s$) | Kedalaman Maksimal Pemodelan (m) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| CN1 | 0 | 0 | 0,03 | Aman |
| CN2 | 2,33 | 0,218 | 0,06 | Aman |
| CN3 | 0,32 | 0,093 | 0,55 | Aman |
| CN4 | 2,03 | 0,488 | 0,96 | Hampir Meluap |
| CN5 | 1,9 | 0,483 | 0,4 | Aman |
| CN6 | 0 | 0 | 0,08 | Aman |
| CN7 | 0 | 0 | 0,04 | Aman |
| CN8 | 2,16 | 0,151 | 0,08 | Aman |
| CN9 | 2,14 | 0,454 | 0,24 | Aman |
| CN10 | 0,51 | 0,05 | 0,33 | Aman |
| CN11 | 3,61 | 0,813 | 0,25 | Aman |
| CN12 | 2,13 | 0,404 | 0,3 | Aman |
| CN13 | 1,17 | 0,334 | 0,68 | Aman |
| CN14 | 0,58 | 0,069 | 0,19 | Aman |
| CN15 | 0,12 | 0,014 | 0,25 | Aman |
| CN16 | 0,76 | 0,107 | 0,75 | Hampir Meluap |
| CN17 | 1,79 | 0,308 | 0,86 | Hampir Meluap |
| CN18 | 1,68 | 0,154 | 0,46 | Aman |
| CN19 | 2,25 | 0,085 | 0,19 | Aman |
| CN20 | 1,06 | 0,05 | 0,34 | Aman |
| CN21 | 0,67 | 0,069 | 0,35 | Aman |
| CN22 | 0,33 | 0,035 | 0,45 | Aman |
| CN23 | 0,42 | 0,118 | 0,77 | Hampir Meluap |
| CN24 | 0,5 | 0,055 | 0,18 | Aman |
| CN25 | 1,9 | 0,462 | 0,38 | Aman |
| CN26 | 1,69 | 0,785 | 0,73 | Aman |
| CN27 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |

**Lanjutan Tabel 5. 27 Analisis Saluran Drainase Berdasarkan Hasil Pemodelan Skenario 1**

| Saluran | Kecepatan Pemodelan (m/s) | Debit Pemodelan ($m^3/s$) | Kedalaman Maksimal Pemodelan (m) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| CN28 | 0,85 | 0,172 | 0,56 | Aman |
| CN29 | 3,12 | 0,289 | 0,26 | Aman |
| CN30 | 2,3 | 0,254 | 0,26 | Aman |
| CN31 | 2,34 | 0,183 | 0,22 | Aman |
| CN32 | 1,74 | 0,146 | 0,23 | Aman |
| CN33 | 4,93 | 0,435 | 0,25 | Aman |
| CN34 | 2,8 | 0,223 | 0,22 | Aman |
| CN35 | 3,82 | 0,293 | 0,18 | Aman |
| CN36 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN37 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN38 | 0,09 | 0,048 | 0,86 | Hampir Meluap |
| CN39 | 0 | 0 | 0,09 | Aman |
| CN40 | 1,66 | 0,121 | 0,19 | Aman |
| CN41 | 0,38 | 0,06 | 0,62 | Aman |
| CN42 | 2,58 | 0,228 | 0,96 | Hampir Meluap |
| CN43 | 0,78 | 0,181 | 0,6 | Aman |
| CN44 | 1,27 | 0,156 | 0,24 | Aman |
| CN45 | 0 | 0 | 0,3 | Aman |
| CN46 | 1,63 | 0,324 | 0,8 | Hampir Meluap |
| CN47 | 2,01 | 0,63 | 0,61 | Aman |
| CN48 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN49 | 2,37 | 1,028 | 0,8 | Hampir Meluap |
| CN50 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN51 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN52 | 0 | 0 | 0,17 | Aman |
| CN53 | 2,2 | 1,331 | 0,55 | Aman |
| CN54 | 2,03 | 1,883 | 0,84 | Hampir Meluap |
| CN55 | 3,62 | 3,092 | 0,78 | Hampir Meluap |
| CN56 | 3,72 | 4,692 | 0,56 | Aman |
| CN57 | 3,67 | 5,295 | 0,71 | Aman |
| CN58 | 3,3 | 6,515 | 0,88 | Hampir Meluap |
| CN59 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN60 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN61 | 0 | 0 | 0 | Aman |

**Lanjutan Tabel 5. 27 Analisis Saluran Drainase Berdasarkan Hasil Pemodelan Skenario 1**

| Saluran | Kecepatan Pemodelan (m/s) | Debit Pemodelan ($m^3/s$) | Kedalaman Maksimal Pemodelan (m) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| CN62 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN63 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN64 | 0 | 0 | 0,09 | Aman |
| CN65 | 0,4 | 0,086 | 0,59 | Aman |
| CN66 | 0 | 0 | 0,06 | Aman |
| CN67 | 0 | 0 | 0,28 | Aman |
| CN68 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN69 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN70 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN71 | 0,67 | 0,086 | 0,64 | Aman |
| CN72 | 0 | 0 | 0,09 | Aman |
| CN73 | 1,1 | 0,266 | 0,35 | Aman |
| CN74 | 2,19 | 0,753 | 0,49 | Aman |
| CN75 | 2,37 | 1,112 | 0,67 | Aman |
| CN76 | 2,04 | 1,234 | 0,86 | Hampir Meluap |
| CN77 | 1,43 | 1,387 | 0,88 | Hampir Meluap |
| CN78 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN79 | 0 | 0 | 0,04 | Aman |
| CN80 | 0,67 | 0,076 | 0,16 | Aman |
| CN81 | 0,95 | 0,285 | 0,43 | Aman |
| CN82 | 1,98 | 0,617 | 0,44 | Aman |
| CN83 | 0,98 | 0,311 | 0,45 | Aman |
| CN84 | 0 | 0 | 0,19 | Aman |
| CN85 | 0,73 | 0,076 | 0,43 | Aman |
| CN86 | 1,53 | 0,209 | 0,57 | Aman |
| CN87 | 0,87 | 0,17 | 0,65 | Aman |
| CN88 | 0 | 0 | 0,09 | Aman |
| CN89 | 1,82 | 0,263 | 0,26 | Aman |
| CN90 | 1,7 | 0,285 | 0,3 | Aman |
| CN91 | 1,22 | 0,17 | 0,25 | Aman |
| CN92 | 0 | 0 | 0,06 | Aman |
| CN93 | 0,96 | 0,025 | 0,09 | Aman |
| CN94 | 0,68 | 0,009 | 0,05 | Aman |
| CN95 | 0,24 | 0,007 | 0,1 | Aman |
| CN96 | 0,48 | 0,098 | 0,56 | Aman |

**Lanjutan Tabel 5. 27 Analisis Saluran Drainase Berdasarkan Hasil Pemodelan Skenario 1**

| Saluran | Kecepatan Pemodelan (m/s) | Debit Pemodelan ($m^3/s$) | Kedalaman Maksimal Pemodelan (m) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| CN97 | 0,12 | 0,016 | 0,4 | Aman |
| CN98 | 0,07 | 0,003 | 0,48 | Aman |
| CN99 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN100 | 0 | 0 | 0,2 | Aman |
| CN101 | 0 | 0 | 0,26 | Aman |
| CN102 | 1,12 | 0,337 | 0,72 | Aman |
| CN103 | 1,23 | 0,397 | 0,78 | Hampir Meluap |
| CN104 | 2,66 | 0,918 | 0,82 | Hampir Meluap |
| CN105 | 2,93 | 0,766 | 0,8 | Hampir Meluap |
| CN106 | 0,34 | 0,061 | 0,59 | Aman |
| CN107 | 0 | 0 | 0,45 | Aman |
| CN108 | 0 | 0 | 0,07 | Aman |
| CN109 | 0,94 | 0,125 | 0,37 | Aman |
| CN110 | 5,89 | 1,255 | 0,59 | Aman |
| CN111 | 3,06 | 0,662 | 0,45 | Aman |
| CN112 | 2,5 | 0,854 | 0,64 | Aman |
| CN113 | 0 | 0 | 0,33 | Aman |
| CN114 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN115 | 5,23 | 2,241 | 0,8 | Hampir Meluap |
| CN116 | 1,38 | 0,305 | 0,4 | Aman |
| CN117 | 2,75 | 1,28 | 0,95 | Hampir Meluap |
| CN118 | 0 | 0 | 0,22 | Aman |
| CN119 | 1,8 | 0,766 | 0,72 | Aman |
| CN120 | 2,86 | 1,093 | 0,69 | Aman |
| CN121 | 0,22 | 0,006 | 0,1 | Aman |
| CN122 | 0,08 | 0,006 | 0,28 | Aman |
| CN123 | 0 | 0 | 0,32 | Aman |
| CN124 | 4,38 | 0,977 | 0,35 | Aman |
| CN125 | 2,12 | 0,441 | 0,77 | Hampir Meluap |
| CN126 | 2,18 | 1,165 | 0,86 | Hampir Meluap |
| CN127 | 3,03 | 1,201 | 0,62 | Aman |
| CN128 | 0,72 | 1,191 | 0,58 | Aman |
| CN129 | 3,05 | 8,685 | 0,95 | Hampir Meluap |
| CN130 | 5,08 | 10,553 | 0,69 | Aman |
| CN131 | 8,65 | 11,458 | 0,44 | Aman |

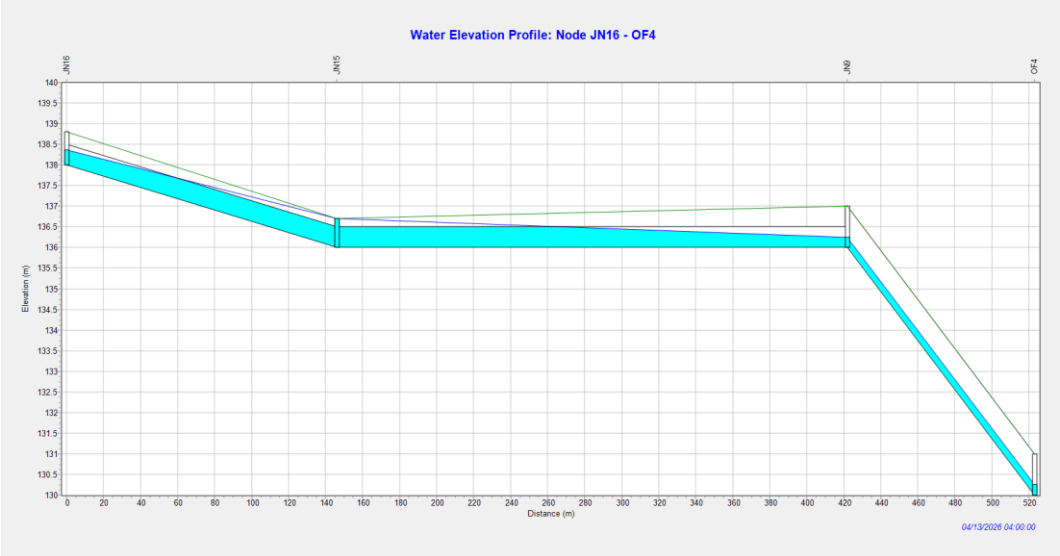
**Lanjutan Tabel 5. 27 Analisis Saluran Drainase Berdasarkan Hasil Pemodelan Skenario 1**

| Saluran | Kecepatan Pemodelan (m/s) | Debit Pemodelan ($m^3/s$) | Kedalaman Maksimal Pemodelan (m) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| CN132 | 3,69 | 0,172 | 0,13 | Aman |
| CN133 | 4,31 | 0,283 | 0,12 | Aman |

Sumber: Hasil Analisis (2026)

Dari data yang tercatat pada Tabel 5. 26, dapat disimpulkan bahwa dari total 133 saluran yang telah disimulasikan, sebanyak 21 saluran dikategorikan masih kurang aman dengan keadaan hampir meluap karena berada pada dekat zona kritis dengan indikator warna kuning. Hal ini menunjukkan bahwa penampang saluran tersebut tidak mampu menampung debit limpasan secara optimal saat terjadi curah hujan rancangan dengan kala ulang 5 tahun. Contoh titik kritis yang teridentifikasi yaitu CN16 dan CN17. Berikut penjelasan mengenai profil penampang memanjang (*long section*) saluran CN16 dan CN17.

1. Analisis Profil Elevasi Muka Air Saluran CN16 dan CN17




**Gambar 5. 16 *Water Elevation Profile* Saluran CN16 dan CN17 (Nodus JN16-OF4)**

(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

Berdasarkan profil *water elevation* pada jalur dari nodus JN16 menuju *outfall* OF4 sepanjang 525 meter, secara umum sistem drainase berada dalam kondisi

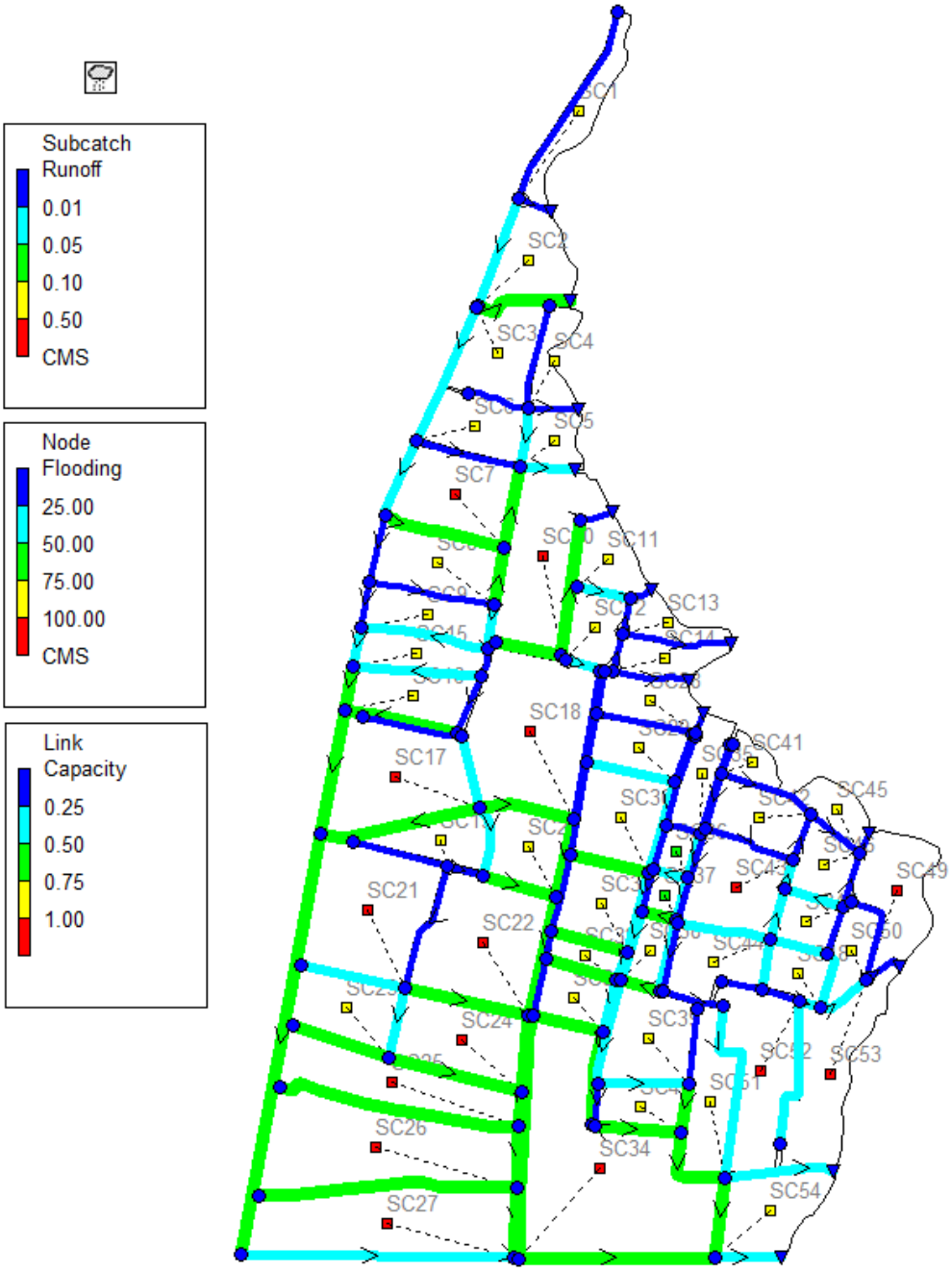
aman dan mampu menampung debit limpasan. Muka air hasil simulasi di sepanjang lintasan tidak ada yang melampaui elevasi puncak penampang, sehingga tidak teridentifikasi adanya risiko genangan.

Namun demikian, pada segmen JN15 hingga JN9, terdapat potensi perlambatan kecepatan aliran akibat kemiringan dasar saluran yang relatif landai pada elevasi +136 meter. Kondisi ini menyebabkan profil air mengumpul rata di sepanjang segmen tersebut. Aliran kemudian mengalami percepatan drastis (*supercritical*) pada segmen akhir JN9 menuju OF4 akibta adanya beda tinggi elevasi mencapai 6 meter. Secara keseluruhan, kapasitas dimensi eksisting jalur ini masih memadai untuk mengalirkan beban air rancangan namun perlu adanya penanganan lebih lanjut.

### 5.2.7 Hasil Pemodelan SWMM 5.2 Skenario 2

Skenario 2 dirancang sebagai langkah penyempurnaan untuk menangani masalah kapasitas saluran yang masih terdeteksi kritis pada Skenario 1. Pemodelan Skenario 2 ini juga diuji menggunakan hujan rancangan debit kala ulang 5 tahun. Fokus penanganan hidrolika pada skenario ini diarahkan untuk mengoptimalkan 21 segmen saluran berstatus kurang aman atau hampir meluap yang ditandai dengan indikator warna kuning. Langkah penanganan didasarkan pada prinsip persamaan manning. Tindakan difokuskan pada optimalisasi kapasitas tampung (Q) melalui simulasi pembesaran dimensi penampang saluran (A) serta perbaikan elevasi pada segmen-segmen kritis tersebut untuk mempercepat laju aliran.

Setelah seluruh penyesuaian ukuran dan kemiringan selesai dimasukkan ke dalam parameter saluran drainase, model kemudian dijalankan kembali (*re-running*). Visualisasi mengenai kondisi kapasitas tamping saluran yang baru serta status genangan pasca penerapan Skenario 2 dapat dilihat pada Gambar 5. 15 sebagai berikut.




**Gambar 5. 17 Hasil *Running* SWMM 5.2 Skenario 2**
(Sumber: Hasil Analisis, 2026)

Hasil simulasi pada Gambar 5. 17 memperlihatkan peningkatan kinerja hidrolika yang sangat drastis pada seluruh jaringan drainase. Parameter *link capacity* membuktikan keberhasilan rekayasa ini dengan hilangnya seluruh indikator warna merah dan kuning. Seluruh segmen saluran kini telah beralih

sepenuhnya ke dalam zona aman yang ditandai oleh dominasi warna biru dan hijau. Kondisi visual tersebut menegaskan bahwa beban limpasan air hujan kini dapat dialirkan secara lancar dengan rasio pengisian saluran di bawah 0,75 dari kapasitas maksimumnya.

Optimalisasi ini juga dipengaruhi oleh penerapan kondisi batas (*boundary condition*) berupa aliran bebas (*free flow*) pada bagian *outlet* hilir. Kondisi *free flow* ini membuat aliran air terbuang secara gravitasi tanpa adanya hambatan arus balik (*backwater effect*), sehingga nilai kecepatan aliran (*flow velocity*) menjadi faktor yang sangat dominan dalam mempercepat pengosongan saluran dan menjaga kapasitas jaringan tetap optimal. Adapun rincian data hidrolika pasca penanganan disajikan pada Tabel 5. 28 sebagai berikut.

**Tabel 5. 28 Analisis Saluran Drainase Berdasarkan Hasil Pemodelan Skenario 2**

| Saluran | Kecepatan Pemodelan (m/s) | Debit Pemodelan ($m^3/s$) | Kedalaman Maksimal Pemodelan (m) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| CN1 | 0 | 0 | 0,03 | Aman |
| CN2-hilir | 2,33 | 0,218 | 0,06 | Aman |
| CN3 | 0,34 | 0,093 | 0,38 | Aman |
| CN4-hilir | 2,01 | 0,541 | 0,67 | Aman |
| CN5 | 1,9 | 0,483 | 0,4 | Aman |
| CN6 | 0 | 0 | 0,08 | Aman |
| CN7 | 0 | 0 | 0,04 | Aman |
| CN8-hilir | 2,16 | 0,151 | 0,08 | Aman |
| CN9 | 2,06 | 0,454 | 0,24 | Aman |
| CN10 | 0,48 | 0,05 | 0,35 | Aman |
| CN11-hilir | 3,71 | 0,898 | 0,27 | Aman |
| CN12 | 2,13 | 0,404 | 0,3 | Aman |
| CN13 | 1,17 | 0,334 | 0,68 | Aman |
| CN14 | 0,58 | 0,069 | 0,19 | Aman |
| CN15 | 0,14 | 0,014 | 0,22 | Aman |
| CN16 | 0,85 | 0,192 | 0,69 | Aman |
| CN17 | 1,37 | 0,345 | 0,72 | Aman |
| CN18 | 1,5 | 0,117 | 0,39 | Aman |
| CN19 | 2,06 | 0,065 | 0,16 | Aman |
| CN20 | 0,99 | 0,038 | 0,22 | Aman |
| CN21 | 0,54 | 0,052 | 0,32 | Aman |

**Lanjutan Tabel 5. 28 Analisis Saluran Drainase Berdasarkan Hasil Pemodelan Skenario 2**

| Saluran | Kecepatan Pemodelan (m/s) | Debit Pemodelan ($m^3/s$) | Kedalaman Maksimal Pemodelan (m) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| CN22 | 0,27 | 0,027 | 0,43 | Aman |
| CN23 | 0,3 | 0,067 | 0,62 | Aman |
| CN24 | 0,51 | 0,055 | 0,18 | Aman |
| CN25 | 1,88 | 0,446 | 0,37 | Aman |
| CN26 | 1,84 | 0,76 | 0,64 | Aman |
| CN27 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN28 | 0,85 | 0,172 | 0,56 | Aman |
| CN29 | 3,12 | 0,289 | 0,26 | Aman |
| CN30 | 2,3 | 0,254 | 0,26 | Aman |
| CN31 | 2,34 | 0,183 | 0,22 | Aman |
| CN32 | 1,74 | 0,146 | 0,23 | Aman |
| CN33-hilir | 4,93 | 0,435 | 0,25 | Aman |
| CN34-hilir | 2,8 | 0,223 | 0,22 | Aman |
| CN35-hilir | 3,82 | 0,293 | 0,18 | Aman |
| CN36 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN37 | 0 | 0 | 0,34 | Aman |
| CN38 | 0,05 | 0,017 | 0,56 | Aman |
| CN39 | 0 | 0 | 0,09 | Aman |
| CN40 | 1,73 | 0,12 | 0,18 | Aman |
| CN41 | 0,32 | 0,035 | 0,45 | Aman |
| CN42 | 2,49 | 0,808 | 0,51 | Aman |
| CN43 | 0,68 | 0,156 | 0,59 | Aman |
| CN44 | 1,34 | 0,156 | 0,23 | Aman |
| CN45 | 0 | 0 | 0,28 | Aman |
| CN46 | 1,44 | 0,379 | 0,73 | Aman |
| CN47 | 2,36 | 0,576 | 0,48 | Aman |
| CN48 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN49 | 2,5 | 0,976 | 0,72 | Aman |
| CN50 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN51 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN52 | 0 | 0 | 0,22 | Aman |
| CN53 | 2,88 | 1,91 | 0,6 | Aman |
| CN54 | 2,21 | 2,436 | 0,71 | Aman |
| CN55 | 3,52 | 3,699 | 0,67 | Aman |
| CN56 | 3,89 | 5,247 | 0,6 | Aman |

**Lanjutan Tabel 5. 28 Analisis Saluran Drainase Berdasarkan Hasil Pemodelan Skenario 2**

| Saluran | Kecepatan Pemodelan (m/s) | Debit Pemodelan ($m^3/s$) | Kedalaman Maksimal Pemodelan (m) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| CN57 | 3,31 | 5,851 | 0,69 | Aman |
| CN58 | 3,78 | 7,075 | 0,74 | Aman |
| CN59 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN60 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN61 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN62 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN63 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN64 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN65 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN66 | 0 | 0 | 0,06 | Aman |
| CN67 | 0 | 0 | 0,28 | Aman |
| CN68 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN69 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN70 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN71 | 0 | 0 | 0,5 | Aman |
| CN72 | 0 | 0 | 0,09 | Aman |
| CN73 | 1,1 | 0,266 | 0,35 | Aman |
| CN74 | 2,19 | 0,753 | 0,49 | Aman |
| CN75 | 3,28 | 1,112 | 0,49 | Aman |
| CN76 | 3,54 | 1,235 | 0,5 | Aman |
| CN77 | 1,98 | 1,473 | 0,74 | Aman |
| CN78 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN79 | 0 | 0 | 0,04 | Aman |
| CN80 | 0,67 | 0,076 | 0,16 | Aman |
| CN81 | 0,95 | 0,285 | 0,43 | Aman |
| CN82 | 1,96 | 0,617 | 0,45 | Aman |
| CN83 | 2,36 | 0,304 | 0,18 | Aman |
| CN84 | 0 | 0 | 0,19 | Aman |
| CN85 | 0,73 | 0,076 | 0,43 | Aman |
| CN86 | 1,53 | 0,209 | 0,57 | Aman |
| CN87 | 0,87 | 0,17 | 0,65 | Aman |
| CN88 | 0 | 0 | 0,09 | Aman |
| CN89 | 1,82 | 0,263 | 0,26 | Aman |
| CN90 | 1,7 | 0,285 | 0,3 | Aman |
| CN91 | 1,22 | 0,17 | 0,25 | Aman |

**Lanjutan Tabel 5. 28 Analisis Saluran Drainase Berdasarkan Hasil Pemodelan Skenario 2**

| Saluran | Kecepatan Pemodelan (m/s) | Debit Pemodelan (m3/s) | Kedalaman Maksimal Pemodelan (m) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| CN92 | 0 | 0 | 0,06 | Aman |
| CN93 | 0,96 | 0,025 | 0,09 | Aman |
| CN94 | 0,66 | 0,008 | 0,04 | Aman |
| CN95 | 0,23 | 0,006 | 0,1 | Aman |
| CN96 | 1,63 | 0,098 | 0,17 | Aman |
| CN97 | 0,49 | 0,017 | 0,1 | Aman |
| CN98 | 0,07 | 0,002 | 0,48 | Aman |
| CN99 | 0 | 0 | 0 | Aman |
| CN100 | 0 | 0 | 0,2 | Aman |
| CN101 | 0 | 0 | 0,26 | Aman |
| CN102 | 1,75 | 0,337 | 0,46 | Aman |
| CN103 | 3,59 | 0,399 | 0,27 | Aman |
| CN104-hilir | 14,58 | 0,921 | 0,15 | Aman |
| CN105-hilir | 22,6 | 1,343 | 0,17 | Aman |
| CN106 | 0,65 | 0,063 | 0,38 | Aman |
| CN107 | 0 | 0 | 0,45 | Aman |
| CN108 | 0 | 0 | 0,08 | Aman |
| CN109 | 2,49 | 0,124 | 0,14 | Aman |
| CN110-hilir | 42,58 | 1,906 | 0,12 | Aman |
| CN111 | 2,8 | 0,662 | 0,48 | Aman |
| CN112-hilir | 5,14 | 0,854 | 0,37 | Aman |
| CN113 | 0 | 0 | 0,37 | Aman |
| CN114 | 0 | 0 | 0,12 | Aman |
| CN115-hilir | 37,01 | 2,244 | 0,18 | Aman |
| CN116 | 1,4 | 0,312 | 0,41 | Aman |
| CN117 | 0,28 | 0,132 | 0,55 | Aman |
| CN118 | 0 | 0 | 0,22 | Aman |
| CN119 | 1,81 | 0,773 | 0,72 | Aman |
| CN120 | 2,76 | 1,104 | 0,7 | Aman |
| CN121 | 0,21 | 0,006 | 0,09 | Aman |
| CN122 | 0,09 | 0,006 | 0,3 | Aman |
| CN123 | 0 | 0 | 0,32 | Aman |
| CN124-hilir | 4,47 | 1,062 | 0,38 | Aman |
| CN125 | 1,86 | 0,478 | 0,74 | Aman |

**Lanjutan Tabel 5. 28 Analisis Saluran Drainase Berdasarkan Hasil Pemodelan Skenario 2**

| Saluran | Kecepatan Pemodelan (m/s) | Debit Pemodelan ($m^3/s$) | Kedalaman Maksimal Pemodelan (m) | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| CN126 | 2,11 | 1,173 | 0,69 | Aman |
| CN127 | 2,91 | 1,186 | 0,64 | Aman |
| CN128 | 1,49 | 1,183 | 0,42 | Aman |
| CN129 | 3,99 | 9,305 | 0,73 | Aman |
| CN130-hilir | 5,36 | 11,099 | 0,61 | Aman |
| CN131-hilir | 9,83 | 12,04 | 0,36 | Aman |
| CN132-hilir | 3,69 | 0,172 | 0,13 | Aman |
| CN133-hilir | 4,31 | 0,283 | 0,12 | Aman |

Sumber: Hasil Analisis (2026)

## 5.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil pemodelan hujan rencana periode ulang pada jaringan eksisting, teridentifikasi bahwa kapasitas tampung sistem drainase Caturtunggal belum sepenuhnya mampu mengalirkan limpasan permukaan secara optimal. Meskipun sebagian besar jaringan menunjukkan status aman, terdapat titik-titik *nodes* dan *conduits* kritis yang mengalami kegagalan tampung hidrolis, seperti pada saluran CN38 dan CN49. Kegagalan tampung tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor hidrolika, di antaranya dimensi penampang eksisting yang tidak memadai, dengan kedalaman air hasil pemodelan melampaui penampang eksisting sebesar 1,00 meter sehingga air meluap ke permukaan jalan. Selain itu, kelandaian nilai *percent slope* pada beberapa *subcatchment* dan segmen saluran turut melambatkan laju aliran permukaan, sehingga memicu akumulasi air dan menimbulkan efek kenaikan muka air balik di area hilir.

Pada penelitian ini dilakukan simulasi model menggunakan debit kala ulang 2 tahun dan 5 tahun. Debit kala ulang 2 tahun digunakan untuk pemodelan kondisi eksisting (saat ini) yang akan dijadikan kalibrasi model. Kalibrasi model dilakukan dengan menyesuaikan nilai kekasaran saluran hingga diperoleh persebaran genangan sesuai di lapangan dan data dari DPUPKP

Sebagai langkah penanganan terhadap titik-titik luapan yang teridentifikasi, dilakukan simulasi alternatif melalui dua pendekatan skenario normalisasi saluran. pada Skenario 1 digunakan debit kala ulang 5 tahun, dengan penanganan difokuskan

pada perbaikan dan pembesaran dimensi penampang hidrolis pada saluran-saluran eksisting yang teridentifikasi kritis yaitu CN23, CN38, CN49, CN57, dan CN77. Hasil simulasi Skenario 1 menunjukkan adanya penurunan elevasi muka air dan reduksi volume genangan secara signifikan pada saluran tersebut, namun pada segmen hilir tertentu masih dijumpai potensi beban limpasan yang relatif tinggi.

Skenario 2 dilakukan sebagai langkah penyempurnaan yang mengintegrasikan pembesaran dimensi penampang kritis dengan penataan ulang kemiringan dasar saluran secara menyeluruh dari hulu ke hilir serta optimasi kapasitas tampung *outfall*. Pada skenario ini juga digunakan debit kala ulang 5 tahun. Hasil *re-running* pada Skenario 2 menunjukkan kinerja hidrolika yang sangat optimal, di mana profil muka air (*water elevation profile*) di sepanjang lintasan saluran berhasil diturunkan hingga berada sepenuhnya di bawah elevasi puncak penampang atau permukaan tanah. Skenario 2 ini secara efektif meningkatkan kapasitas debit tampung saluran ($Q_{kapasitas} > Q_{rencana}$) dan mempercepat waktu konsentrasi air hujan untuk mencapai titik pembuangan akhir, sehingga mampu mengeleminasi seluruh titik risiko genangan di kawasan Caturtunggal secara total. Secara umum, perbandingan kedua skenario mengonfirmasi bahwa Skenario 2 merupakan solusi paling layak untuk direkomendasikan sebagai acuan teknis penanganan genangan di wilayah Caturtunggal.

# BAB VI
# KESIMPULAN DAN SARAN

## 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pemodelan sistem drainase di wilayah Caturtunggal menggunakan program EPA SWMM 5.2, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil pemodelan kondisi eksisting menggunakan hujan rancangan kala ulang 2 tahun menunjukkan bahwa kapasitas tampung sistem drainase di wilayah Caturtunggal belum sepenuhnya mampu mengalirkan limpasan permukaan secara optimal. Teridentifikasi adanya titik-titik simpul (*nodes*) dan saluran (*conduits*) kritis yang mengalami kegagalan tampung hidrolis pada segmen saluran CN38 dan CN49 di mana kedalaman air hasil pemodelan melampaui kedalaman penampang eksisting sebesar 1,00 meter. Faktor utama penyebab luapan tersebut adalah dimensi saluran eksisting yang kurang memadai, kelandaian kemiringan dasar saluran yang memicu efek kenaikan muka air balik, serta tingginya nilai kekasaran Manning akibat sedimentasi. Pemodelan kondisi eksisting ini terbukti stabil dan valid dengan nilai *continuity error* sebesar -0,47% untuk *surface runoff* dan -0,03% untuk *flow routing*, serta terkalibrasi secara akurat berdasarkan kesesuaian lokasi genangan eksisting di lapangan.
2. Upaya penanganan genangan dilakukan melalui simulasi rekayasa penampang dengan hujan rancangan debit kala ulang 5 tahun melalui dua pendekatan skenario sebagai berikut.

a. Skenario 1 dirancang menggunakan debit banjir rancangan kala ulang 5 tahun dengan fokus penanganan berupa pelebaran dimensi penampang serta perbaikan nilai kekasaran Manning pada segmen saluran kritis CN23, CN38, CN49, CN57, dan CN77. Hasil simulasi menunjukkan adanya penurunan elevasi muka air dan reduksi volume genangan lokal. Meskipun demikian, beberapa segmen saluran masih tergolong riskan karena menyisakan ruang jagaan (*freeboard*) yang terlalu sempit.
b. Skenario 2 dilakukan sebagai langkah penyempurnaan dengan tetap menguji menggunakan beban debit banjir rancangan kala ulang 5 tahun. Pada skenario ini, penanganan diintegrasikan melalui pelebaran dimensi, penambahan kedalaman penampang, penataan ulang kemiringan dasar saluran, serta optimasi kapasitas *outfall*. Hasil *re-running* Skenario 2 menunjukkan kinerja hidrolika yang sangat optimal, di mana profil muka air (*water elevation profile*) di sepanjang lintasan saluran berhasil diturunkan hingga berada sepenuhnya di bawah permukaan tanah, sehingga mampu mengeliminasi seluruh titik risiko genangan di kawasan Caturtunggal secara total dengan *zero flooding*

## 6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat direkomendasikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya maupun sebagai masukin teknis bagi pihak terkait adalah sebagai berikut.

1. Perencanaan Pemeliharaan Berkala

   Pemerintah daerah atau instansi terkait seperti DPUPKP perlu Menyusun jadwal pemeliharaan rutin jaringan drainase di wilayah Caturtunggal. Pemeliharaan ini mencakup pengerukan sedimen secara berkala dan pembersihan vegetasi untuk mencegah penumpukan material yang dapat menaikkan nilai kekasaran Manning (n) serta mengurangi kapasitas tampung saluran.

2. Penerapan Skenario Normalisasi di Lapangan

   Rekomendasi perbaikan penampang berbasis Skenario 2 yang mengombinasikan pembesaran dimensi penampang kritis seperti saluran CN38 dan CN49, serta penataan kemiringan dasar saluran dapat dipertimbangkan sebagai acuan teknis prioritas dalam penanganan genangan di wilayah Caturtunggal.

3. Pengelolaan Sampah dan Pengawasam Partisipatif

   Penerapan sistem pengelolaan sampah padat di tingkat kawasan harus ditingkatkan agar tidak ada limbah domestik yang masuk ke dalam saluran drainase. Hal ini dapat didukung melalui edukasi masyarakat setempat, penyediaan sarana tempat sampah yang memadai, serta pengawasan terhadap aturan pengelolaan lingkungan secara konsisten.

4. Monitoring dan Evaluasi Kinerja Hidrolika

   Perlu dilakukan pemantauan secara berkala terhadap titik-titik simpul (*nodes*) dan saluran (*conduits*) yang teridentifikasi riskan pada pemodelan SWMM 5.2. Langkah pencegahan awal dapat diambil sebelum terjadi kegagalan tampung hidrolis yang lebih luas saat musim hujan.

5. Pengembangan Pemodelan dan Integrasi *Eco-Drainage*

   Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan pemodelan dengan memasukkan variable sumur resapan atau *Low Impact Development* (*LID*) sebagai konsep drainase ramah lingkungan (*eco-drainage*), serta mempertimbangkan dinamika perubahan tata guna lahan di kawasan Caturtunggal pada masa mendatang.

Dengan menerapkan kombinasi antara langkah teknis dan langkah non teknis secara konsisten, diharapkan efektivitas jaringan drainase di Caturtunggal dapat terjaga secara optimal, sehingga mampu mengeliminasi risiko genangan dan menciptakan sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan.

# DAFTAR PUSTAKA


Akhir, O,, & Sulistiono, D, B, (2019), *Evaluasi Sistem Saluran Drainase Perkotaan Pada Kawasan Jalan Laksda Adisucipto Yogyakarta*,

Anna, A, N,, Priyana, Y,, Fikriyah, V, N,, Ibrahim, M, H,, Ismail, K,, Pamekar, M, S,, & Asshodiq, A, D, T, (2021), Spatial Modelling Of Local Flooding For Hazard Mitigation In Surakarta, Indonesia, *International Journal Of Geomate*, *21*, Https://Doi,Org/10,21660/2021,87,J2306

Arikunto, (2002), *Metodologi Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*, Pt, Rineka Cipta,

Asce, (1982), *Gravity Sanitary Sewer Design And Construction*, American Society Of Civil Engineers,

Asdak, C, (2001), *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press,

Bappeda Sleman, (2024), *Peta Kepadatan Penduduk Kabupaten Sleman Tahun 2011 – 2031*,

Bbws Serayu Opak, (2024), *Peta Lokasi Stasiun Hidrologi – Das Opak*, Https://Sda,Pu,Go,Id/Balai/Bbwsserayuopak/Storage/Pdf/Daftar_Informasi_Publik/Yc21uvclnvcrugjumbfs8pa7ie3nhjtdpv7snbdd,Jpg

Chow, V, Te, (1997), *Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulics)*, Erlangga,

Dinas Pekerjaan Umum, P, D, K, P, K, S, (2024), *Peta Master Plan Sistem Drainase Kabupaten Sleman* , Pt, Retracindo,

Dptr, (2024), *Sebaran Titik Genangan Di Kabupaten Sleman Tahun 2018*, Local, Https://Geoportal,Slemankab,Go,Id/Catalogue/Uuid/E89bf75c-1156-46c2-8c4e-F8f21b4f9ac6

Fadilah, S,, Istiarto, & Legono, D, (2021), Investigation And Modelling Of The Flood Control System In The Aerotropolis Of Yogyakarta International Airport, *Iop Conference Series: Materials Science And Engineering*, *1173*(1), 012015, Https://Doi,Org/10,1088/1757-899x/1173/1/012015

Hadisusanto, N, (2011), *Aplikasi Hidrologi*, Jogja Media Utama,

Harto, S, (2000), *Teori, Masalah, Penyelesaian*, Nafirioffset,

Lubis, F, (2016), *Analisa Frekuensi Curah Hujan*, 34–46,

Luo, P,, Mu, D,, Xue, H,, Ngo-Duc, T,, Dang-Dinh, K,, Takara, K,, Nover, D,, & Schladow, G, (2018), Flood Inundation Assessment For The Hanoi Central Area, Vietnam Under Historical And Extreme Rainfall Conditions, *Scientific Reports*, *8*(1), Https://Doi,Org/10,1038/S41598-018-30024-5

Muhari, A,, Harjito, T,, Utomo, A, C,, & Irawan, F, (2024, Agustus 8), *Info Bencana Bnpb (Data Dan Informasi Kebencanaan Bulanan Teraktual - Vol,5 No,8 Agustus 2024)*, Https://Gis,Bnpb,Go,Id/Arcgis/Apps/Sites/#/Public/Apps/5518de7ec30a4e4699e05bb392725d70/Explore

Pambudi, A, S, (2022), Problemsof Local Floods And Their Relation To Bogor City Drainage Infrastructure System, *Indonesian Journal Of Applied Research (Ijar)*, *3*(1), Https://Doi,Org/10,30997/Ijar,V3i1,178

Pemerintah Kalurahan Caturtunggal, (2024), *Peta Administrasi Kalurahan Caturtunggal*,

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, Pub, L, No, 12 (2014),

Prabawadhani, Harsoyo, B,, Handoko Seto, T,, Bayu Rizky Prayoga, M,, Besar Teknologi Modifikasi Cuaca -Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi, B,, Ir Mohammad Soebagio, G,, Puspiptek, K,, & Selatan, T, (2016), Karakteristik Temporal Dan Spasial Curah Hujan Penyebab Banjir Di Wilayah Dki Jakarta Dan Sekitarnya Spatial And Temporal Characteristics Of Flood-Induced Rainfall In Jakarta Area And Its Surroundings, Dalam *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca* (Vol, 17, Nomor 1),

Riyando Moe, I,, Kure, S,, Fajar Januriyadi, N,, Farid, M,, Udo, K,, Kazama, S,, & Koshimura, S, (2017), Future Projection Of Flood Inundation Considering Land-Use Changes And Land Subsidence In Jakarta, Indonesia, *Hydrological Research Letters*, *11*(2), Https://Doi,Org/10,3178/Hrl,11,99

Rossman, L,, & Simon, M, (2022), *Storm Water Management Model User's Manual Version*, Www,Epa,Gov/Water-Research

Setiawan, I, (2020), *Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Di Jalan Pramuka Kota Yogyakarta*, *D,I, Yogyakarta*,

Shiraj, Narzis, A,, & Amin, (2022), *Performance Evaluation Of Urban Drainage System Using A Stormwater Management Model (Swmm)*, Www,Cuet,Ac,Bd/Icace

Soewarno, (1995), *Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisis Data* (Vol, 1), Penerbit Nova,

Sosrodarsono, S,, & Takeda, K, (2003), *Hidrologi Untuk Pengairan* (S, Sosrodarsono & K, Takeda, Ed,), Pt Pradnya Paramita,

Suripin, (2004), *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Andi Offset,

Tri, E,, Anita, A,, Diah, R,, Aptu, S,, Kurniawan, A,, Adik, M,, Nadya, R, E,, Wahyu, M,, & Findia, N, (2021), *Drainase Perkotaan*, Www,Rcipress,Rcipublisher,Org

Triatmodjo, B, (2008), *Hidrologi Terapan*, Beta Offset,

Triatmodjo, B, (2010), *Perencanaan Pelabuhan* (1 Ed,), Beta Offset,

Triatmodjo, B, (2013), *Hidrologi Terapan*, Beta Offset,

Wahyuni, A,, Franchitika, R,, Nurmaidah, & Syafiatun, (2023), *Evaluasi Sistem Drainase Dalam Penanganan Genangan Dengan Model Epa Swmm Versi 5,1*, *9*, 18,

Wesli, (2008), *Drainase Perkotaan* (1 Ed,), Graha Ilmu,

Wikandhani, R, N, (2024), *Pemodelan Banjir Di Kecamatan Banjarsari, Surakarta, Jawa Tengah Dengan Menggunakan Aplikasi Epa Swmm 5,2*,

Zahrok, S, N,, Bisri, M,, & Saputra, A, W, W, (2023), Analisis Pengendalian Genangan Dan Banjir Menggunakan Program Swmm 5,2 Di Kelurahan Pandanwangi, Kota Malang, *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, *3*(2), 320–333, Https://Doi,Org/10,21776/Ub,Jtresda,2023,003,02,028

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Data Hujan Stasiun Gemawang Tahun 2009

### DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2009

Stasiun : **GEMAWANG**
Bulan : Januari
Tahun : 2009
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar :
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun :

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 7/ 8 | 8/ 9 | 9/ 10 | 10/ 11 | 11/ 12 | 12/ 13 | 13/ 14 | 14/ 15 | 15/ 16 | 16/ 17 | 17/ 18 | 18/ 19 | 19/ 20 | 20/ 21 | 21/ 22 | 22/ 23 | 23/ 24 | 24/ 1 | 01/ 2 | 02/ 3 | 03/ 4 | 04/ 5 | 05/ 6 | 06/ 7 |
| 1 | 0 | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.5 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 8.5 | 7 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 8 | 14.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 21.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 | 3 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 4.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 18 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.5 | 0 | 7.5 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 15 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 9.5 | 0 |
| 26 | 13 | 2.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 30.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 31 | 0 | 28 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 166 | 252.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 5.35 | 8.16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 32 | 47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0 | 4.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 10 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

# DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2009

Stasiun : **GEMAWANG**
Bulan : Febuari
Tahun : 2009
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar :
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun :

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 7/ 8 | 8/ 9 | 9/ 10 | 10/ 11 | 11/ 12 | 12/ 13 | 13/ 14 | 14/ 15 | 15/ 16 | 16/ 17 | 17/ 18 | 18/ 19 | 19/ 20 | 20/ 21 | 21/ 22 | 22/ 23 | 23/ 24 | 24/ 1 | 01/ 2 | 02/ 3 | 03/ 4 | 04/ 5 | 05/ 6 | 06/ 7 |
| 1 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 12 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 15 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 15.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 5.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 18 | 23.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 8.5 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 14 | 22.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 |
| 13 | 0 | 21 | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 8 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 10 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 8.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 8 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 11 | 4.5 | 0 | 0 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 22 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 115 | 139.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 3.97 | 4.81 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 22 | 23.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 10 | 1.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 8 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

# DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2009

Stasiun : **GEMAWANG**
Bulan : Maret
Tahun : 2009
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar :
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun :

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 7/ 8 | 8/ 9 | 9/ 10 | 10/ 11 | 11/ 12 | 12/ 13 | 13/ 14 | 14/ 15 | 15/ 16 | 16/ 17 | 17/ 18 | 18/ 19 | 19/ 20 | 20/ 21 | 21/ 22 | 22/ 23 | 23/ 24 | 24/ 1 | 01/ 2 | 02/ 3 | 03/ 4 | 04/ 5 | 05/ 6 | 06/ 7 |
| 1 | 0 | 14.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 6.5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 7 | 5.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 22.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.5 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 16 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 74 | 100.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 2.39 | 3.24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 17 | 22.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 7 | 0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 6 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

# DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2009

Stasiun : **GEMAWANG**
Bulan : April
Tahun : 2009
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar :
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun :

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 7/ 8 | 8/ 9 | 9/ 10 | 10/ 11 | 11/ 12 | 12/ 13 | 13/ 14 | 14/ 15 | 15/ 16 | 16/ 17 | 17/ 18 | 18/ 19 | 19/ 20 | 20/ 21 | 21/ 22 | 22/ 23 | 23/ 24 | 24/ 1 | 01/ 2 | 02/ 3 | 03/ 4 | 04/ 5 | 05/ 6 | 06/ 7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 3.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 15.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 8.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 14 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 37 | 47.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 1.23 | 1.57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 15 | 15.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 8 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 3 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

# DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2009

Stasiun : **GEMAWANG**
Bulan : Mei
Tahun : 2009
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar :
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun :

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 7/ 8 | 8/ 9 | 9/ 10 | 10/ 11 | 11/ 12 | 12/ 13 | 13/ 14 | 14/ 15 | 15/ 16 | 16/ 17 | 17/ 18 | 18/ 19 | 19/ 20 | 20/ 21 | 21/ 22 | 22/ 23 | 23/ 24 | 24/ 1 | 01/ 2 | 02/ 3 | 03/ 4 | 04/ 5 | 05/ 6 | 06/ 7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 0 | 6.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 0.00 | 0.21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 0 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 0 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

# DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2009

Stasiun : **GEMAWANG**
Bulan : Juni
Tahun : 2009
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar :
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun :

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 7/ 8 | 8/ 9 | 9/ 10 | 10/ 11 | 11/ 12 | 12/ 13 | 13/ 14 | 14/ 15 | 15/ 16 | 16/ 17 | 17/ 18 | 18/ 19 | 19/ 20 | 20/ 21 | 21/ 22 | 22/ 23 | 23/ 24 | 24/ 1 | 01/ 2 | 02/ 3 | 03/ 4 | 04/ 5 | 05/ 6 | 06/ 7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 12 | 12.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 0.40 | 0.42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 12 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 12 | 0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

# DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2009

Stasiun : **GEMAWANG**
Bulan : Juli
Tahun : 2009
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar :
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun :

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 7/ 8 | 8/ 9 | 9/ 10 | 10/ 11 | 11/ 12 | 12/ 13 | 13/ 14 | 14/ 15 | 15/ 16 | 16/ 17 | 17/ 18 | 18/ 19 | 19/ 20 | 20/ 21 | 21/ 22 | 22/ 23 | 23/ 24 | 24/ 1 | 01/ 2 | 02/ 3 | 03/ 4 | 04/ 5 | 05/ 6 | 06/ 7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 12 | 14 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 11.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 29 | 32.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 8.5 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 74 | 92 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 2.39 | 2.97 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 29 | 32.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 8 | 1.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 5 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

# DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2009

Stasiun : **GEMAWANG**
Bulan : Agustus
Tahun : 2009
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar :
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun :

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 7/ 8 | 8/ 9 | 9/ 10 | 10/ 11 | 11/ 12 | 12/ 13 | 13/ 14 | 14/ 15 | 15/ 16 | 16/ 17 | 17/ 18 | 18/ 19 | 19/ 20 | 20/ 21 | 21/ 22 | 22/ 23 | 23/ 24 | 24/ 1 | 01/ 2 | 02/ 3 | 03/ 4 | 04/ 5 | 05/ 6 | 06/ 7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 5 | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 0.16 | 0.08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 5 | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 5 | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

# DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2009

Stasiun : **GEMAWANG**
Bulan : September
Tahun : 2009
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar :
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun :

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 7/ 8 | 8/ 9 | 9/ 10 | 10/ 11 | 11/ 12 | 12/ 13 | 13/ 14 | 14/ 15 | 15/ 16 | 16/ 17 | 17/ 18 | 18/ 19 | 19/ 20 | 20/ 21 | 21/ 22 | 22/ 23 | 23/ 24 | 24/ 1 | 01/ 2 | 02/ 3 | 03/ 4 | 04/ 5 | 05/ 6 | 06/ 7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 0.00 | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

# DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2009

Stasiun : **GEMAWANG**
Bulan : Oktober
Tahun : 2009
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar :
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun :

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 7/ 8 | 8/ 9 | 9/ 10 | 10/ 11 | 11/ 12 | 12/ 13 | 13/ 14 | 14/ 15 | 15/ 16 | 16/ 17 | 17/ 18 | 18/ 19 | 19/ 20 | 20/ 21 | 21/ 22 | 22/ 23 | 23/ 24 | 24/ 1 | 01/ 2 | 02/ 3 | 03/ 4 | 04/ 5 | 05/ 6 | 06/ 7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 8 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 3.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 15 | 15.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 0.48 | 0.49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 8 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 2 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

# DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2009

Stasiun : **GEMAWANG**
Bulan : Nopember
Tahun : 2009
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar :
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun :

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 7/ 8 | 8/ 9 | 9/ 10 | 10/ 11 | 11/ 12 | 12/ 13 | 13/ 14 | 14/ 15 | 15/ 16 | 16/ 17 | 17/ 18 | 18/ 19 | 19/ 20 | 20/ 21 | 21/ 22 | 22/ 23 | 23/ 24 | 24/ 1 | 01/ 2 | 02/ 3 | 03/ 4 | 04/ 5 | 05/ 6 | 06/ 7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 14.5 | 0 | 0 | 0 | 14.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 10 | 3.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 9.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3.5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 14 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 10 | 9.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 5.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 11 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 14 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.5 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 8 | 8 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 79 | 75.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 2.63 | 2.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 14 | 14.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 7 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

# DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2009

Stasiun : **GEMAWANG**
Bulan : Desember
Tahun : 2009
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar :
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun :

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 7/ 8 | 8/ 9 | 9/ 10 | 10/ 11 | 11/ 12 | 12/ 13 | 13/ 14 | 14/ 15 | 15/ 16 | 16/ 17 | 17/ 18 | 18/ 19 | 19/ 20 | 20/ 21 | 21/ 22 | 22/ 23 | 23/ 24 | 24/ 1 | 01/ 2 | 02/ 3 | 03/ 4 | 04/ 5 | 05/ 6 | 06/ 7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 20.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 15.7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.7 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.2 | 2.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 21.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 7.7 | 0 | 0 | 0 | 2.3 | 0.4 | 8.4 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 29 | 6.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.7 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 10 | 1.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.3 | 0.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 22 | 20.5 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 12.5 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | 0 | 9.1 | 0 | 0.8 | 0 | 0 | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.9 | 1.1 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 11 | 7.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.1 | 0 | 5.3 | 0 | 1 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 10 | 10.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.6 | 0 | 7.5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 8 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.2 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 6.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4.7 | 0 | 0 | 0 | 0.7 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 19 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 10.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.7 | 2.6 | 0 | 3.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 137 | 144.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 4.42 | 4.66 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 29 | 21.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 9 | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

## Lampiran 2 Data Hujan Stasiun Gemawang Tahun 2023

**DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2023**

Stasiun : **Gemawang**
Bulan : Januari
Tahun : 2023
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar : K. Opak
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun : S. 07. 75816 / E. 110.36998

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian : 2000
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 1 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0.6 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 1.6 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 19.5 | 19.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.9 | 2.5 | 0.6 | 0.2 | 0 |
| 5 | 18 | 16.2 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.5 | 6.7 | 0 | 1.1 | 1.4 | 1.4 | 0.4 | 1.6 |
| 6 | 8 | 7.7 | 2.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.3 | 0 | 1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 0.3 | 1.3 |
| 7 | 26.5 | 10.7 | 2.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.9 |
| 8 | 0 | 19 | 2.1 | 6.7 | 0.7 | 0.1 | 0.1 | 9.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 8.8 | 6.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.1 |
| 11 | 0.2 | 2.8 | 2.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 6.5 | 3.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 3.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 35.8 | 36.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13.7 | 19.5 | 3 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 2.2 | 2.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.1 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0.2 | 0.2 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 2.9 | 3.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.2 | 1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0.2 | 0.3 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 10.7 | 11.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.1 | 0.5 | 0 | 0 | 0.8 | 0 | 3.6 | 1.7 | 3.2 |
| 26 | 40.7 | 38.2 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13.1 | 11.9 | 6.8 | 5.3 | 0.8 |
| 27 | 0 | 4.3 | 1.3 | 0.8 | 1.8 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 24.6 | 26.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.1 | 7.7 | 3 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 51.2 | 52.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.9 | 43.2 | 1.2 | 0.7 | 0.3 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 3.7 | 5.8 | 0 | 0 | 0 | 1.4 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.8 | 0.6 | 1.1 | 0.2 | 0.2 |
| **Jumlah** | 262.3 | 271 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 8.46 | 8.74 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 51.2 | 52.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0.2 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 17 | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan : H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

\- : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

## DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2023

Stasiun : **Gemawang**
Bulan : Febuari
Tahun : 2023
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar : K. Opak
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun : S. 07. 75816 / E. 110.36998

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 1 | 6.2 | 6.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.3 | 0 | 1.1 | 1.4 | 1.4 | 0.7 | 0.2 | 0 | 0.1 | 0.1 |
| 2 | 29.3 | 31.4 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.6 | 9 | 3.2 | 2.9 | 2.9 | 1.5 | 0.1 |
| 3 | 0 | 0.1 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 8 | 8.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.3 | 2.9 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 57.5 | 52.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 18.7 | 10.5 | 6.7 | 6.5 | 8.3 | 1 | 0.2 |
| 8 | 15.4 | 16.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.6 | 4.7 | 1.1 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0 | 0 |
| 9 | 3.9 | 4.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.8 | 0 | 0 | 1 | 0.3 | 0.1 | 0 | 0 |
| 10 | 2.7 | 2.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.1 | 0.2 | 1.6 |
| 11 | 22 | 22.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18.6 | 2.3 | 1.9 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 39.7 | 41.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19.2 | 8 | 5.1 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 0.2 | 0.1 | 0 | 0 |
| 13 | 38.6 | 36.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.2 | 2.3 | 23.3 | 4.1 | 2.4 |
| 14 | 40 | 30.7 | 2.1 | 0.5 | 0 | 0 | 0.2 | 0.7 | 0.4 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 1.3 | 0.3 | 0.1 | 5 | 1.8 | 8.4 | 9.1 |
| 15 | 21.7 | 37.1 | 0 | 0 | 12.6 | 0.1 | 1.3 | 0.2 | 0.1 | 1.2 | 1.5 | 0 | 2.5 | 0.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.4 | 11.3 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 18.4 | 20.7 | 1.2 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14.4 | 1.8 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.1 | 0.1 |
| 17 | 6 | 6.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.8 | 0 | 0 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 4.5 | 3.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0.7 | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 29.5 | 27.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.1 | 17.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 8 | 8.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.7 | 4.3 | 0.1 | 0 | 0 | 0.5 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| 24 | 8.6 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.7 | 7.2 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 4.5 | 5.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1.1 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0 |
| 26 | 12.9 | 13.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0.1 | 7.6 | 5.5 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0.1 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 7 | 7.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.1 | 0.2 | 0 | 0.7 | 2.6 | 0.7 | 0.9 | 0.5 | 0.6 | 0.2 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 385.1 | 393.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 13.75 | 14.06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 57.5 | 52.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0.7 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 22 | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

## DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2023

Stasiun : **Gemawang**
Bulan : Maret
Tahun : 2023
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar : K. Opak
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun : S. 07. 75816 / E. 110.36998

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 1 | 45.3 | 13.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0.3 | 0 | 2.8 | 1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 | 1.3 | 4.4 |
| 2 | 16 | 51 | 0 | 6.2 | 8 | 0.8 | 4.4 | 6 | 11.6 | 0.8 | 0.1 | 0 | 0.3 | 4.6 | 5.6 | 0 | 0 | 2.4 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 13.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 13.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.8 | 2.4 | 5.4 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.7 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 7.3 | 7.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 36.8 | 38.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 30 | 5.9 | 2.3 | 0.4 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 1.2 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 1 | 1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 0.3 | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 |
| 20 | 2 | 2.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 1.9 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 1.6 | 1.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 49.1 | 45.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.9 | 33.8 | 4.3 | 0.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 74.8 | 6.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.1 | 1.1 | 0.8 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 11.1 | 11.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 1.1 | 2.9 | 2.9 | 1.7 | 1.6 | 1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0.3 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 36.5 | 36.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 16.9 | 14.4 | 1.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 |
| 30 | 5.2 | 5.9 | 0.2 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.4 | 2.5 | 0.5 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 301.6 | 237.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 9.73 | 7.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 74.8 | 51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0.2 | 0.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 16 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

## DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2023

Stasiun : **Gemawang**
Bulan : April
Tahun : 2023
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar : K. Opak
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun : S. 07. 75816 / E. 110.36998

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 1 | 6.8 | 7.7 | 0 | 0.2 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.8 | 0.1 | 1.1 | 1.6 | 1.6 | 1.4 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0 |
| 2 | 1.7 | 1.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0 |
| 3 | 1.2 | 1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 3 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 0 |
| 10 | 0.7 | 2.7 | 2.5 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 0.7 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 7 | 7.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 5.3 | 1.9 | 0.1 |
| 13 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0.8 | 1.7 | 0 | 0.6 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 10 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 10.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 9.6 | 9.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 9.1 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 35.2 | 36.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24.4 | 12.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 1.8 | 1.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 1.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 6 | 6.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.8 | 0.3 | 0 |
| 28 | 0.8 | 1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0.4 | 0.1 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 3.1 | 3.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 3.2 | 3.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 91.6 | 98.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 3.05 | 3.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 35.2 | 36.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0.7 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 16 | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

## DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2023

Stasiun : **Gemawang**
Bulan : Mei
Tahun : 2023
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar : K. Opak
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun : S. 07. 75816 / E. 110.36998

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 1 | 63.4 | 62.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26.3 | 34.6 | 0.1 | 0 | 1.5 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 9.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 13.6 | 14.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0.2 | 1.4 | 6 | 4.1 | 1.3 | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 0.1 |
| 5 | 3 | 2.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 22.8 | 23.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 2.1 | 3.1 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0.3 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 3.2 | 3.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.9 | 0.9 | 0.7 | 0.7 | 0.2 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 116.1 | 107.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 3.75 | 3.47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 63.4 | 62.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0.3 | 0.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 7 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

## DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2023

Stasiun : **Gemawang**
Bulan : Juni
Tahun : 2023
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar : K. Opak
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun : S. 07. 75816 / E. 110.36998

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 1.8 | 2.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0.9 | 0 | 0 | 0 | 1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0.2 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 |
| 28 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0.8 | 0 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 1 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 3 | 3.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 0.10 | 0.13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 1.8 | 2.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0.2 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 3 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

– : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

## DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2023

Stasiun : **Gemawang**
Bulan : Juli
Tahun : 2023
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar : K. Opak
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun : S. 07. 75816 / E. 110.36998

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 1 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0.5 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 7 | 7.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 3 | 0.5 |
| 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0.7 | 1.8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 5.4 | 5.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 5.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0.2 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 1.2 | 1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0.1 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 16 | 17.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 0.52 | 0.56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 7 | 7.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0.2 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 7 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

## DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2023

Stasiun : **Gemawang**
Bulan : Agustus
Tahun : 2023
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar : K. Opak
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun : S. 07. 75816 / E. 110.36998

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 2.1 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 1.2 | 0.2 | 0.5 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 2.1 | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 0.07 | 0.08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 2.1 | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 2.1 | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

## DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2023

Stasiun : **Gemawang**
Bulan : September
Tahun : 2023
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar : K. Opak
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun : S. 07. 75816 / E. 110.36998

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 0.00 | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

## DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2023

Stasiun : **Gemawang**
Bulan : Oktober
Tahun : 2023
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar : K. Opak
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun : S. 07. 75816 / E. 110.36998

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 0.00 | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

# DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2023

Stasiun : **Gemawang**
Bulan : November
Tahun : 2023
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar : K. Opak
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun : S. 07. 75816 / E. 110.36998

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.1 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 4.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 9.3 | 4.9 | 0 | 0 | 4.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 |
| 13 | 11.7 | 22.4 | 4.3 | 0.1 | 1 | 4.9 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 8.9 | 9.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.1 | 4 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 12.2 | 11.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 11.2 | 0.1 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 1 | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.3 |
| 21 | 0 | 0.1 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 2.2 | 2.4 | 0 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0.3 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0.1 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 1.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 3.8 | 5.6 | 0 | 1.3 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.9 | 0.1 | 1 | 1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 26 | 5.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.6 | 0 | 0.3 | 0.7 | 0 | 0 | 0 | 0.8 |
| **Jumlah** | 83 | 65.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 2.77 | 2.19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 26 | 22.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0.3 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 13 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan : H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

## DATA HUJAN D.I.YOGYAKARTA TAHUN : 2023

Stasiun : **Gemawang**
Bulan : Desember
Tahun : 2023
No.Kad. :

Kecamatan : Mlati
Kabupaten : Sleman
Propinsi : D.I.Yogyakarta.

Pada Dasar : K. Opak
No. Stasiun :
Lokasi Stasiun : S. 07. 75816 / E. 110.36998

Tinggi Dari Muka Laut :
Tahun Pendirian :
Dibangun Oleh : DPUP.DIY

| Tanggal | H.B | H.O | J A M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 1 | 4.9 | 16.2 | 1.9 | 0.6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.8 | 5.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0.5 | 0.7 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3 | 2.7 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | 19.2 | 20.3 | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.7 | 0 | 2.4 | 6.1 | 4.7 | 3.9 | 0.5 | 0 | 0 |
| 5 | 0.8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 5 | 5.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0.9 | 0.6 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 2.1 | 0.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 18.1 | 21.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20.4 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 3 | 2.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.8 | 0.1 | 0.1 | 0 | 1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 |
| 30 | 16 | 17.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12.4 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.4 | 1.8 | 1.4 | 0.8 |
| 31 | 38.2 | 40.7 | 0.8 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27.3 | 12.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Jumlah** | 108.7 | 124.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Rata-2** | 3.51 | 4.02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maximum** | 38.2 | 40.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Minimum** | 0.8 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **H.H** | 10 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan :
H.H : Jumlah Hari Hujan
H.O : Hujan Otomatik
H.B : Hujan Biasa

_ : Tidak Ada Data
* : Data Diragukan
Hujan dalam mm ( milimeter )

**Lampiran 3 Peta DED Drainase DPUPKP**

