1 cover.docx

2 scan pengesahan pembimbing.pdf

3 scan pengesahan penguji.pdf

4 abstrak.docx

5 BAB 1.docx

6 BAB 2.docx

7 BAB 3.docx

8 BAB 4.docx

9 BAB 5.docx

10 DAFTAR PUSTAKA.docx



ANALISIS SPASIAL FAKTOR -FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN DEMAM BERDARAH *DENGUE* DI PUSKESMAS WILAYAH KERJA KABUPATEN BANTUL

Febri Lestanto

12917237

Tesis diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Magister Komputer

Konsentrasi Informatika Medis

Program Studi Magister Teknik Informatika

Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

2018

Lembar Pengesahan Pembimbing

ANALISIS SPASIAL FAKTOR -FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN DEMAM BERDARAH *DENGUE* DI PUSKESMAS WILAYAH KERJA KABUPATEN BANTUL

Febri Lestanto

12917237

Yogyakarta, Februari 2018

Pembimbing 1	Pembimbing 2
Dr. Dhomas Hatta Fudholi	Lizda Iswari, S.T.,M.Sc

Lembar Pengesahan Penguji

ANALISIS SPASIAL FAKTOR -FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN DEMAM BERDARAH *DENGUE* DI PUSKESMAS WILAYAH KERJA KABUPATEN BANTUL

Febri Lestanto

12917237

Yogyakarta, Februari 2018

Tim Penguji,

Dr. Dhomas Hatta Fudholi
Ketua

Lizda Iswari, S.T.,M.Sc
Anggota I

Izzati Muhimmah, Ph.D
Anggota II

Mengetahui,
Ketua Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Dr. R. Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc.

Abstrak

Analisis Spasial Faktor -Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Demam Berdarah *Dengue* Di Puskesmas Wilayah Kerja Kabupaten Bantul

Pemanfaatan SIG untuk penelitian dalam ranah (Demam Berdarah Dengue) DBD telah banyak digunakan untuk penelitian surveilans, pemetaan, dan epidemiologi. Informasi yang dihasilkan digunakan sebagai alat epidemiologi untuk sistem peringatan dini wabah DBD yang memungkinkan pencegahan, pengendalian nyamuk dan meningkatkan kesiapan petugas kesehatan, fasilitas perawatan kesehatan dan masyarakat. Penelitian yang dilakukan adalah menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian demam berdarah *dengue*, menggambarkan peta sebaran kasus DBD, dan analisis spasial terhadap tingkat kerentanan penyakit DBD di wilayah kerja puskesmas di Kabupaten Bantul. Analisis dilakukan dengan teknik pada sistem informasi geografis yang meliputi analisa buffer, analisis scoring/scaling, dan analisis overlay. Tempat studi kasus yang diambil berada di empat wilayah kerja puskesmas di Kabupaten Bantul (Puskesmas Kasihan 2, Puskesmas Sewon 2, Puskesmas Jetis 1, dan Puskesmas Sedayu 2). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kepadatan penduduk, kepadatan pemukiman, jarak ke sungai, jarak ke tempat pemungutan sampah sementara, intensitas hujan, keberadaan tanaman bambu, kandang ternak, dan jarak terbang nyamuk dari penderita. Hasil dari penelitian ini adalah terlihatnya tingkat kerentanan DBD pada empat wilayah kerja puskesmas tersebut. Hasil ini membuktikan bahwa jumlah penderita DBD paling besar berada di wilayah kerentanan yang tinggi yang dipengaruhi oleh kedelapan faktor kejadian DBD. Khususnya untuk Puskesmas Kasihan 2, daerah kerentanan tinggi yang ada lebih luas dari kerentanan rendahnya, sehingga dibutuhkan pengelolaan yang lebih intensif dibandingkan dengan wilayah yang lain.

Kata kunci: Demam Berdarah Dengue, analisis spasial, Sistem Informasi Geografis

Abstract

Spatial Analysis Of Factors Connected With Dengue History Dengue Fever In Puskesmas Region World Bantul Region

GIS utilization for DHF (Dengue Hemorrhegic Fever) research has been widely used for surveillance, mapping, and epidemiology research. Information generated from analyzing spatial feature in GIS is used as an epidemiological tool to give early warning service. The information includes DHF outbreaks and prevention, mosquito control and preparedness of health workers in health care facilities and communities. The research studied factors related to the incidence of dengue hemorrhagic fever, and gave map of dengue disease cases in the working area of the Public Health Center in Bantul District. Buffer analysis, scoring / scaling analysis, and overlay analysis. Place of study is in four working areas of Public Health Center in Bantul District (Public Health Center Kasihan 2, Public Health Center Sewon 2, Public Health Center Jetis 1, and Public Health Center Sedayu 2). The variables used in the analysis within the study are population density, settlement density, distance to river, distance to temporary garbage collection, rain intensity, bamboo plants, cattle pens, and mosquito fly distance from patient. The result of the reseach is the map of the victim showed the working area of the four public health center. From the analysis result, we can see that the eight factors really affects the distribution of DBD patient, the highest DHF patients were living in the high vulnerability area. Especially for Public Health Center Kasihan 2, it has wider high vulnerability area that others, so it requires more intensive management.

Keywords : *Dengue Hemorrhagic Fever, spatial analysis, Geografic Information System*

Pernyataan Keaslian Tulisan

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini merupakan tulisan asli dari penulis, dan tidak berisi material yang telah diterbitkan sebelumnya atau tulisan dari penulis lain terkecuali referensi atas material tersebut telah

survei, analisis data, prosedur teknis yang bersifat signifikan, dan segala bentuk aktivitas penelitian yang dipergunakan atau dilaporkan dalam tesis ini telah secara eksplisit disebutkan dalam tesis ini.

Segala bentuk hak cipta yang terdapat dalam material dokumen tesis ini berada dalam kepemilikan pemilik hak cipta masing-masing. Apabila dibutuhkan, penulis juga Apabila ada kontribusi dari penulis lain dalam tesis ini, maka penulis lain tersebut secara eksplisit telah disebutkan dalam tesis ini.

Dengan ini saya juga menyatakan bahwa segala kontribusi dari pihak lain terhadap tesis ini, termasuk bantuan analisis statistik, desain survei, analisis data, prosedur teknis yang bersifat signifikan, dan segala bentuk aktivitas penelitian yang dipergunakan atau dilaporkan dalam tesis ini telah secara eksplisit disebutkan dalam tesis ini.

Segala bentuk hak cipta yang terdapat dalam material dokumen tesis ini berada telah mendapatkan izin dari pemilik hak cipta untuk menggunakan ulang materialnya dalam tesis ini.

Yogyakarta, Februari 2018

Febri Lestanto, S.T

Daftar Publikasi

Kontributor	**Jenis Kontribusi**
Febri Lestanto, S.T	Konsep dan desain penelitian 60% Bahan dan referensi 20% Menulis dan mengedit paper 60%
Dr. Dhomas Hatta Fudholi	Konsep dan desain penelitian 20% Bahan dan referensi 10% Menulis dan mengedit paper 30%
Lizda Iswari, S.T.,M.Sc	Konsep dan desain penelitian 20% Bahan dan referensi 70% Menulis dan mengedit paper 10%

Halaman Kontribusi

Puskesmas diwilayah kerja Kabupaten Bantul diantarannya Puskesmas Kasihan 2, Puskesmas Sewon 2, Puskesmas Jetis 1, Puskesmas Sedayu 2 yang berkontribusi dengan menyediakan data yang digunakan dalam penelitian.

Halaman Persembahan

Teruntuk Alm Bpk Suminto, ibu Sri Lestari, Bpk Drs. Amron Asruri, Mama Nur Allailiyah, M.Keb , Umi Sylvi.

Untuk seluruh dosen pengajar Magister Teknik Informatika dan staff administrasi Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Industri..

Untuk keluarga besar Magister Teknik Informatika, keluarga besar Program Pascasarjana FTI UII, keluarga besar UII..

Untuk semua yang membaca…

Terima kasih..

Kata Pengantar

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbilalamin, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Tesis dengan judul **Analisis Spasial Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Puskesmas Wilayah Kerja Kabupaten Bantul** ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar magister (S2) pada Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia. Keberhasilan penulisan tesis ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu peneliti menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. R. Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc selaku Direktur Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia,
2. Bapak Dr. Dhomas Hatta Fudholi selaku pembimbing I yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama perkuliahan dan telah memberikan bimbingan, masukan dan motivasi selama proses penelitian,
3. Ibu Lizda Iswari, S.T.,M.Sc selaku pembimbing II yang tak lelah membagikan ilmu dan memberikan masukan, bimbingan dan motivasi pada peneliti,
4. Ibu Izzati Muhimmah, Ph.D selaku penguji yang telah memberikan ilmu, motivasi dan masukan pada peneliti,
5. Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia, khususnya para dosen yang telah memberikan ilmu kepada peneliti selama masa kuliah,
6. Segenap pimpinan Puskesmas diwilayah kerja Kabupaten Bantul diantarannya Puskesmas Kasihan 2, Puskesmas Sewon 2, Puskesmas Jetis 1, Puskesmas Sedayu 2 yang telah mengijinkan dan membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini,

7. Keluarga peneliti yang selalu memberikan bantuan dan menjadi penyemangat bagi peneliti,
8. Teman-teman Program Magister Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia yang berjuang bersama dalam setiap proses menjalani perkuliahan dan penelitian.
9. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, semoga amal ibadah yang bapak/ibu/saudara berikan mendapat balasan kebaikan dari Allah SWT. Amin.

Peneliti menyadari bahwa terdapat kekurangan dalam penelitian ini, namun peneliti berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak terutama bagi perkembangan ilmu informatika medis pada Program Magister Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Yogyakarta, Februari 2018

Febri Lestanto

Daftar Isi

Lembar Pengesahan Pembimbing i
Lembar Pengesahan Penguji.....**Error! Bookmark not defined.**
Abstrak iii
Abstract..... iv
Pernyataan keaslian tulisan..... v
Daftar Publikasi vi
Halaman Kontribusi..... vii
Halaman Persembahan viii
Kata Pengantar..... ix
Daftar Isi xi
Daftar Tabel..... xiv
Daftar Gambar xv
BAB 1 Pendahuluan 1
1.1 Latar Belakang..... 1
1.2 Rumusan Masalah..... 4
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan Peneletian 4
1.5 Manfaat Penelitian 5
BAB 2 Tinjauan Pustaka 6
2.1 Analisis Spasial..... 6
2.2 Penginderaan Jauh 8
2.3 Sistem Informasi Geografis 8
2.4 Sumber Data Sistem Informasi Geografis 13
2.5 Pengolahan Data Sistem Informasi Geografis..... 14
2.6 Bahan Baku Sistem Informasi Geografis..... 14
2.7 Digitasi..... 15
2.8 Buffering..... 16

2.9 Skoring 16
2.10 Overlay 17
2.11 Software Arc Gis 19
2.12 Demam Berdarah *Dengue* (DBD) 20
2.13 Penerapan SIG dalam Pencegahan DBD 29
2.14 Keaslian Penelitian 31
BAB 3 Metodologi Penelitian 33
3.1 Desain Penelitian 30
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian 35
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian 35
3.3.1 Populasi 35
3.3.1 Sampel Penelitian 35
3.3.1 Besar Sampel 36
3.4 Teknik Pengumpulan Data 36
3.4.1 Bahan 36
3.4.2 Alat 36
3.4.3 Jenis Data 36
3.4.1 Cara Kerja 37
3.5 Sumber Data dan Variabel Penelitian 37
3.6 Pengolahan dan Analisis Data 38
3.6.1 Digitasi 38
3.6.2 Buffering 43
3.6.3 Skoring 45
3.6.4 Overlay 51
3.6 Pemetaan Variabel Penentu Kerentanan DBD 57
BAB 4 Hasil dan Pembahasan 62
4.1 Gambaran Epidemiologi DBD di kabupaten Bantul 62
4.2 Distribusi Frekuensi Penderiata Kasus DBD 63

4.3 Faktor Resiko Lingkungan Terhadap Kejadian DBD 63
4.3.1 Kepadatan Penduduk 63
4.3.2 Kepadatan Pemukiman 68
4.3.3 Jarak Terhadap Sungai 72
4.3.4 Jarak Terhadap TPS Sementara 75
4.3.5 Intensitas Hujan 83
4.3.6 Keberadaan Tanaman Bambu 86
4.3.7 Keberadaan Kandang Ternak 90
4.3.8 Jarak Terbang Nyamuk dari Penderita 94
4.4 Overlay 98
4.5 Zona Tingkat Kerentanan DBD di Kabupaten Bantul 99
4.6 Rekomendasi Penanganan DBD 108
BAB 5 Penutup 110
5.1 Kesimpulan 110
5.2 Saran 111
DAFTAR PUSTAKA 112

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Keaslian Penelitian 32

Tabel 3.1 Kepadatan Penduduk di wilayah kerja 4 Puskesmas yang diteliti 40

Tabel 3.2 Tabel Kasus DBD yang mempengaruhi 8 parameter 56

Tabel 3.3 Tabel Contoh Kasus DBD dan rata-rata parameter 57

Tabel 3.4 Skor dan Bobot Parameter Kepadatan Penduduk 58

Tabel 3.5 Skor dan Bobot Parameter Kepadatan Pemukiman 58

Tabel 3.6 Skor dan Bobot Parameter Jarak Terhadap Sungai 59

Tabel 3.7 Skor dan Bobot Parameter Jarak terhadap TPS Sementara 59

Tabel 3.8 Skor dan Bobot Parameter Intensitas Hujan 60

Tabel 3.9 Skor dan Bobot Parameter keberadaan tanaman bambu 60

Tabel 3.10 Skor dan Bobot Parameter keberadaan kandang ternak 60

Tabel 3.11 Skor dan Bobot Jarak Terbang Nyamuk dari Penderita DBD 61

Tabel 4.1 Penderita DBD di wilayah kerja 4 Puskesmas di Kabupaten Bantul 63

Tabel 4.2 Jumlah Titik Tanaman Bambu 88

Tabel 4.3 Jumlah Titik Kandang Ternak 93

Tabel 4.4 Tingkat kerentanan di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2 101

Tabel 4.5 Tingkat kerentanan di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2 103

Tabel 4.6 Tingkat kerentanan di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1 105

Tabel 4.7 Tingkat kerentanan di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 107

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Teknik Overlay dalam SIG 17
Gambar 2.2 Variabel Overlay dalam SIG 18
Gambar 3.1 Rancangan Penelitian 34
Gambar 3.2 Proses Digitasi 39
Gambar 3.3 Contoh Hasil Digitasi 39
Gambar 3.4 Digitasi Kepadatan Penduduk 40
Gambar 3.5 Digitasi Kepadatan Pemukiman 41
Gambar 3.6 Hasil Digitasi Kepadatan Pemukiman 42
Gambar 3.7 Hasil Download TRMM 42
Gambar 3.8 Hasil Digitasi Curah Hujan 43
Gambar 3.9 Gambar Titik Tanaman Bambu 44
Gambar 3.10 Batasan Area Buffer 44
Gambar 3.11 Hasil Buffering 45
Gambar 3.12 Contoh Skoring Kepadatan Penduduk 46
Gambar 3.13 Total Skor Bobot Kepadatan Penduduk 47
Gambar 3.14 Contoh Skoring Kepadatan Pemukiman 48
Gambar 3.15 Total Skor Bobot Kepadatan Pemukiman 48
Gambar 3.16 Contoh Skoring Intensitas Hujan 49
Gambar 3.17 Total Skor Bobot Intensitas Hujan 49
Gambar 3.18 Contoh Skoring hasil buffer Kandang ternak 50
Gambar 3.19 Total Skor Bobot buffer Kandang ternak 50
Gambar 3.20 Hasil Overlay 2 Peta 51
Gambar 3.21 Hasil Overlay 8 Peta 52
Gambar 3.22 Penjumlahan Total Skor dan Bobot 8 Parameter 53

Gambar 3.23 Total Nilai Kerentanan 54
Gambar 3.24 Hasil Klasifikasi Kerentanan 54
Gambar 3.25 Hasil Luas wilayah rentan 55
Gambar 3.26 Kasus DBD pada kerentanan 55
Gambar 4.1 Jumlah Kasus DBD di Kabupaten Bantul Tahun 2016 62
Gambar 4.2 Kepadatan Penduduk Wilayah Kerja Puskesmas Kasihan 2 64
Gambar 4.3 Kepadatan Penduduk Wilayah Kerja Puskesmas Sewon 2 65
Gambar 4.4 Kepadatan Penduduk Wilayah Kerja Puskesmas Jetis 1 66
Gambar 4.5 Kepadatan Penduduk Wilayah Kerja Puskesmas Sedayu 2 67
Gambar 4.6 Kepadatan Pemukiman Wilayah Kerja Puskesmas Kasihan 2 68
Gambar 4.7 Kepadatan Pemukiman Wilayah Kerja Puskesmas Sewon 2 69
Gambar 4.8 Kepadatan Pemukiman Wilayah Kerja Puskesmas Jetis 1 70
Gambar 4.9 Kepadatan Pemukiman Wilayah Kerja Puskesmas Sedayu 2 71
Gambar 4.10 Jarak terhadap Sungai di Wilayah Kerja Puskesmas Kasihan 2 72
Gambar 4.11 Jarak terhadap Sungai di Wilayah Kerja Puskesmas Sewon 2 73
Gambar 4.12 Jarak terhadap Sungai di Wilayah Kerja Puskesmas Jetis 1 73
Gambar 4.13 Jarak terhadap Sungai di Wilayah Kerja Puskesmas Sedayu 2 74
Gambar 4.14 Potret keadaan sungai di Wilayah Kerja Puskesmas Kasihan 2 75
Gambar 4.15 Buffer TPS di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2 76
Gambar 4.16 Potret TPS di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2 77
Gambar 4.17 Buffer TPS di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2 78
Gambar 4.18 Potret TPS di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2 79
Gambar 4.19 Buffer TPS di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1 80
Gambar 4.20 Potret TPS di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1 81
Gambar 4.21 Buffer TPS di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 82
Gambar 4.22 Potret TPS di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 83

Gambar 4.23 Intensitas Hujan di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2.....84

Gambar 4.24 Intensitas Hujan di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2.....84

Gambar 4.25 Intensitas Hujan di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1.....85

Gambar 4.26 Intensitas Hujan di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2.....85

Gambar 4.27 Keberadaan Tanaman Bambu di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2.....86

Gambar 4.28 Keberadaan Tanaman Bambu di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2.....87

Gambar 4.29 Keberadaan Tanaman Bambu di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1.....86

Gambar 4.31 Keberadaan Tanaman Bambu di wilayah kerja (1) Puskesmas Kasihan 2 (2) Puskesmas Sewon 2 (3) Puskesmas Jetis 1 (4) Puskesmas Sedayu 2.....89

Gambar 4.32 Keberadaan Kandang Ternak di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2 91

Gambar 4.33 Keberadaan Kandang Ternak di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2 91

Gambar 4.34 Keberadaan Kandang Ternak di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1 92

Gambar 4.35 Keberadaan Kandang Ternak di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 92

Gambar 4.36 Potret Kandang Ternak di wilayah kerja (1) Puskesmas Kasihan 2 (2) Puskesmas Sewon 2 (3) Puskesmas Jetis 1 (4) Puskesmas Sedayu 2 93

Gambar 4.37 Jarak Terbang nyamuk dari penderita DBD di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2.....95

Gambar 4.38 Jarak Terbang nyamuk dari penderita DBD di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2.....95

Gambar 4.39 Jarak Terbang nyamuk dari penderita DBD di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2.....96

Gambar 4.40 Jarak Terbang nyamuk dari penderita DBD di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2.....97

Gambar 4.41 Hasil Overlay puskesmas sedayu 2..... 98

Gambar 4.42 Zona Kerentanan DBD di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2..... 100

Gambar 4.43 Zona Kerentanan DBD di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2..... 102

Gambar 4.44 Zona Kerentanan DBD di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1..... 104

Gambar 4.45 Zona Kerentanan DBD di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 106

BAB 1
Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi di era globalisasi saat ini berkembang dengan sangat cepat. Hal tersebut memberi dampak positif dalam kehidupan menyangkut kebutuhan informasi di segala bidang salah satunya adalah bidang kesehatan. Informasi di bidang kesehatan dibutuhkan sebagai pertimbangan di dalam pengambilan keputusan (Pustaka Budihar, 1995).

Sesuai Kepmenkes Nomor 004/Menkes/SK/I/2003 tentang kebijakan dan strategi desentralisasi bidang kesehatan dan Kepmenkes Nomor 932/Menkes/SK/VIII/2002 tentang petunjuk pelaksanaan pengembangan sistem laporan informasi kesehatan kabupaten/kota. Kebutuhan akan data dan informasi disediakan melalui penyelenggaraan Sistem Informasi Kesehatan, yaitu dengan cara pengumpulan, pengolahan, analisis data serta penyajian informasi.

Sistem Informasi Geografis / *Geografic Informatic System* (GIS) yang selanjutnya disebut SIG merupakan sebuah metode sistem informasi kesehatan yang menyajikan data lebih baik. Metode SIG dinyatakan dalam bentuk peta atau suatu informasi spasial (bereferensi keruangan) yang dapat digunakan untuk melakukan analisis peta untuk penyebaran penyakit menggunakan titik koordinat rumah penderita dan titik habitat potensial (Esri, 1990). Informasi spasial akan menggambarkan distribusi/pola spasial penyebaran penderita suatu penyakit, sehingga dapat merencanakan lokasi pusat pengobatan (Higgs *et al, 2005*; Eddy Prahasta, 2009).

Sejauh ini penyajian data dan informasi di pelayanan kesehatan umumnya menggunakan diagram ataupun grafik. Pemanfaatan SIG dalam bentuk peta belum digunakan sebagai alat bantu penyajian data dan informasi yang efektif di pelayanan kesehatan, sementara kebutuhan akan penyajian data yang lebih kompleks .

SIG dapat dimanfaatkan dalam merencanakan lokasi pusat pengobatan, misalnya untuk beberapa penyakit menular, seperti Tuberculosis, Malaria, Demam Berdarah Dengue, bahkan untuk mengakses pengobatan HIV , pelayanan kesehatan dan pusat pelayanan kanker (Higgs, 2005).

Di bidang kesehatan, SIG terkait dengan teknologi lain seperti penginderaan jauh (*remote sensing)* digunakan untuk melakukan analisis spasial penyakit khususnya hubungan antara faktor agen, vektor, dan populasi dengan lingkungan geografisnya (Chang *et al,* 2009). Saat ini SIG merupakan komponen penting dalam banyak kegiatan di bidang kesehatan masyarakat dan epidemiologi, sehingga sangat relevan untuk surveilans penyakit infeksi dan penyakit yang ditularkan oleh vektor, termasuk DBD (Chaikolvatana *et al*, 2007). Menurut Ricketts (2003) SID dan *remote sensing* mampu menyediakan data yang lebih efisien dan objectif untuk menilai resiko penyakit di negara berkembang, yang sering sulit dilakukan karena data yang tidak lengkap dan pelaporan yang tidak rutin. SIG untuk penelitian dan pendukung operasi pada pengendalian DBD dapat dilakukan dengan mengembangkan pengendalian nyamuk *Aedes* secara *real time* dan sistem pemantauan untuk studi epidemiologi spasial (Jerret *et al,* 2010).

Beberapa tahun terakhir, kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) sering di musim pancaroba, khususnya bulan Januari. Karena itu, masyarakat perlu mengetahui penyebab penyakit DBD, mengenali tanda dan gejalanya, sehingga mampu mencegah dan menanggulangi dengan baik. Tahun 2016 terdapat jumlah kasus DBD sebanyak 204.171 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 1.598 orang. Jumlah kasus DBD tahun 2016 meningkat dibandingkan jumlah kasus tahun 2015 (129.650 kasus). Jumlah kematian akibat DBD tahun 2016 juga meningkat dari tahun 2015 (1.071 kematian). IR atau angka kesakitan DBD tahun 2016 juga meningkat dari tahun 2015, yaitu 50,75 menjadi 78,85 per 100.000 penduduk. Namun, Case Fatality Rate (CFR) mengalami penurunan dari 0,83% pada tahun 2015 menjadi 0,78% pada tahun 2016. Golongan terbanyak yang mengalami DBD di Indonesia pada usia 5-14 tahun mencapai 43,44% dan usia 15-44 tahun mencapai 33,25% (Kemenkes, 2016).

Menurut Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia tahun 2016, jumlah kasus DBD di Daerah Istimewa Yogyakarta sebanyak 6247 kasus dengan nilai *Insidence Rate* (IR) 167,89/100.000 penduduk, angka tersebut menunjukkan bahwa Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan provinsi yang rawan terjadi kasus DBD sedangkan jumlah yang meninggal dari kasus DBD tersebut sebanyak 26 kasus atau 0,42. Sedangkan di Kabupaten Bantul pada tahun 2016, kasus DBD mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2015. Pada tahun 2016 terdapat 2442 kasus DBD (IR 2,51 $^{0}/_{00}$), sedangkan pada tahun 2015 sebanyak

1441 kasus (IR 0,48$^{0}/_{00}$) (Dinkes Bantul, 2017). Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul kejadian DBD Pada Tahun 2016 sejumlah 2442 orang dengan dua urutan terbesar yaitu pada wilayah Puskesmas Kasihan 2 sejumlah 227 orang dan Puskesmas Sewon 2 sejumlah 189 orang (Profil Dinas Kesehatan Bantul, 2017).

Fenomena penyebaran virus DBD, antara lain dapat dilihat dari perspektif informasi keruangan (geospasial), misalnya berdasarkan informasi suhu, curah hujan, kelembaban, dan penutupan lahan tertentu yang merupakan faktor yang mempengaruhi terjadinya DBD. Dari beberapa laporan, diketahui DBD sering muncul pada saat musim penghujan di daerah dengan temperatur tropis dengan kelembaban tinggi, tutupan vegetasi yang relatif rapat, kawasan pemukiman yang padat, dan ketinggian kurang dari 1000 m dpl (Suryana N, 2006).

Pemanfaatan SIG untuk penelitian DBD telah banyak dilakukan baik untuk surveilans, pemetaan, dan studi epidemiologi (Chaikoolvatana *et al*, 2007; Sithiprasasna *et al*, 2004; Chang *et al*, 2009). Informasi yang dihasilkan digunakan sebagai alat epidemiologi untuk sistem peringatan dini wabah DBD yang memungkinkan pencegahan, pengendalian nyamuk dan meningkatkan kesiapan bagi tenaga kesehatan, sarana pelayanan kesehatan dan masyarakat (Sithiprasasna *et al*, 2004). SIG dapat mengidentifikasi daerah dengan kepadatan nyamuk yang tinggi dan menafsirkan hubungan spasial daerah-daerah dengan potensi pengembangan perindukan larva seperti tumpukan sampah dan kolam air (Chang *et al*, 2009).

Studi epidemiologi dengan penerapan teknologi SIG merupakan instrumen penting untuk meningkatkan pemantauan lingkungan sampai dengan pemantauan kesehatan (Maio *et al*, 2007). SIG dengan basis datanya dikaitkan dengan metode analisis spasial serta manajemen dan manipulasi data mampu menentukan bagaimana hubungan antara distribusi penyakit secara spasial dengan kondisi lingkungan di suatu wilayah. Karena faktor resiko penyakit DBD sangat berhubungan dengan lingkungan, maka DBD merupakan salah satu jenis penyakit yang faktor resikonya dapat dimodelkan dengan analisis SIG. Dengan kemampuan SIG memungkinkan data lingkungan dan data epidemiologis disimpan, dianalisis dan ditampilkan secara spasial. Fungsi analitik dalam SIG dapat digunakan untuk memanipulasi data baik peta dan data atribut (Nuckols *et al*, 2004).

Dalam penanggulangan penyebaran DBD juga dibutuhkan ketersediaan informasi yang cepat dan akurat. Namun saat ini pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk

pemetaan penyakit oleh Puskesmas masih kurang optimal. Dari paparan tentang pentingnya pemanfaatan SIG dalam dunia kesehatan dan adanya fakta kasus DBD masih saja terjadi di setiap tahun terutama di Kabupaten Bantul, maka penulis mengambil judul tentang "Analisis Spasial Faktor - Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Puskesmas Wilayah kerja di Kabupaten Bantul".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka pertanyaan penelitian yang diajukan adalah "Bagaimanakah SIG bermanfaat untuk menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian demam berdarah dengue, gambaran peta sebaran kasus DBD, tingkat kerentanan kasus DBD serta memberikan rekomendasi di puskesmas wilayah kerja di Kabupaten Bantul ?".

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, yang menjadi batasan masalahnya yaitu ruang lingkup pada variabel yang akan diteliti pada penelitian ini adalah variabel bebas *(independent)* yaitu kepadatan penduduk, kepadatan pemukiman, jarak terhadap sungai, jarak terhadap TPS (Tempat Pembuangan Sampah) sementara , intensitas hujan, keberadaan tanaman bambu, keberadaan kandang ternak, jarak terbang nyamuk dari kasus DBD. Variabel terikat *(dependent)* yang digunakan adalah kejadian demam berdarah dengue (DBD). Kami memilih empat puskesmas yang memiliki kejadian DBD paling banyak dan yang paling sedikit sebagai studi kasus, yaitu Puskesmas Kasihan 2, Puskesmas Sewon 2, Puskesmas Sedayu 2, Puskesmas Jetis 1.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian tentang "Analisis spasial faktor -faktor yang berhubungan dengan kejadian demam berdarah *dengue* di Puskesmas wilayah kerja di Kabupaten Bantul " adalah sebagai berikut :

a. Tujuan Umum

   Tujuan penelitian yaitu mengetahui persebaran dan tingkat kerentanan penyakit DBD di puskesmas wilayah kerja di Kabupaten Bantul Tahun 2016.

b. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui kemampuan citra penginderaan jauh dan SIG dalam penentuan faktor-faktor yang berpengaruh dengan kejadian demam berdarah dengue.
2. Mengetahui sebaran DBD berdasarkan peta sebaran kasus dan lokasi wilayah penyebaran.
3. Menentukan tingkat kerawanan DBD berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh dengan kejadian demam berdarah *dengue* dan kejadian DBD.

1.5 Manfaat Penelitian

a. Bagi ilmu pengetahuan, dapat memberikan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan khususnya upaya dalam melakukan *surveilance* dan tindakan kewaspadaan dini DBD .
b. Bagi instansi terkait yaitu puskesmas, sebagai masukan program *surveilance* DBD dalam strategi pengendalian DBD.
c. Bagi peneliti selanjutnya, sebagai perbandingan dan sumber referensi apabila menggunakan variabel penelitian yang hampir sama.

BAB 2
Tinjauan Pustaka

2.1. Analisis Spasial

2.1.1. Pengertian Analisis Spasial

Analisis spasial adalah satu teknik atau proses yang melibatkan sejumlah hitungan dan evaluasi logika (matematis) hubungan (*relationships*) atau pola-pola yang (mungkin) terdapat di antara unsur-unsur geografis (yang terkandung di dalam data digital dengan batas-batas wilayah studi tertentu). Sementara itu, pengertian ringkas menyatakan bahwa analisis spasial merupakan :

a. Sekumpulan teknik untuk menganalisis data spasial.
b. Sekumpulan teknik yang hasil-hasilnya sangat bergantung pada lokasi objek yang bersangkutan (yang sedang dianalisis).
c. Sekumpulan teknik yang memerlukan akses baik terhadap lokasi objek maupun atribut-atributnya.

Sementara itu, dipihak lain, detail mengenai teknik, jenis fungsi, evaluasi, logika, atau operator matematis yang digunakan di dalamnya akan bergantung pada jenis atau tipe (*query*) analisis spasial itu sendiri. Oleh karena itu, teknis atau prosesnya akan bervariasi; bisa disederhanakan atau bahkan sangat kompleks. Sebagai contoh ekstrim, analisis spasial (*reclassify*) mengklarifikasikan kembali pada layar raster dapat dilakukan dengan cara membandingkan (mengevaluasi) setiap nilai piksel asli dengan batas-batas kelas yang disediakan. Setiap piksel ini akan dipetakan ke dalam nilai piksel baru (yang disimpan dalam *layer raster* terpisah; *classified*) yang sesuai dengan batas-batas kelasnya. Sementara itu, pada sisi ekstrim yang lain, analisis spasial bisa menjadi sangat kompleks; terutama pada kasus *overlay* terhadap *layer-layer*vektor. Analisis spasial ini banyak melibatkan fungsi dan operator matematis; memerlukan waktu yang lebih lama.

Dengan mengimplementasikan basis data SIG sebagai model dunia nyata, setiap pengguna dapat mempelajari proses-proses spasial yang terdapat di dalamnya. Sehubungan dengan hal ini, fungsi analisis spasial dapat memberikan informasi spesifik mengenai peristiwa yang sedang terjadi pada satu area atau unsur geografis beserta perubahan atau

trend yang terdapat di dalamnya pada selang waktu tertentu seperti halnya "sejauh mana wilayah hutan mengalami *deforestrasi* atau *reforestasi* di dalam kurun waktu 5 tahun terakhir". Di lain pihak, pada prakteknya, analisis spasial tetap akan melibatkan *query* dan menggunakan baik data spasial maupun non-spasial (atribut atau tabular) dalam rangka menjawab pertanyaan yang bersifat kompleks seperti halnya "beberapa pendapatan rata-rata perkapita penduduk yang berada di dalam kelurahan-kelurahan yang berada di dalam radius 10 km dari bank X?" (Eddy Prahasta, 2009).

2.1.2. Fungsi Analisis Spasial

Detail, tipe, implementasi, atau jenis aktual fungsi analisis spasial dapat dijumpai di banyak perpustakaan (teori) dan perangkat lunak SIG, pengolahan citra digital, dan CAD, sehubungan dengan hal ini, maka berikut adalah beberapa contoh fungsi analis spasial yang didapatkan dari sumber-sumber tersebut (Eddy Prahasta, 2009).

a. *Query* Basis Data

   Seperti yang telah disinggung bahwa pada praktiknya, SIG juga menggunakan *query* basis data bersama dengan fungsi anal basis basis isis spasial itu sendiri dalam usaha menjawab berbagai pertanyaan spasial dan non-spasial. *Query* terhadap basis data digunakan untuk memanggil kembali (*retrieve*) data atau tabel atribut tanpa mengubah atau meng-*edit/update* data yang bersangkutan.

b. Pengukuran

   Fungsi beberapa analisis spasial yang melibatkan fungsi matematis sederhana di seputar bentuk unsur spasial dengan geometri yang juga sederhana.

   1. Jarak : fungsi ini dapat digunakan untuk menentukan jarak antara dua titik (atau unsur spasial) yang dipilih secara interaktif dengan menggunakan *mouse* (atau dipilih melalui *query*).
   2. Luas : fungsi ini digunakan untuk menghitung luas (area) unsur-unsur spasial baik yang bertipe poligon (vektor) maupun *raster*.
   3. Keliling : fungsi ini digunakan untuk menghitung keliling (perimeter) unsur-unsur spasial yang bertipe poligon (vektor).
   4. *Centroid* : fungsi ini digunakan untuk menghitung koordinat (x,y) titik pusat milik unsur-unsur spasial yang bertipe poligon (vektor).
   5. PIP : fungsi ini (*poin inpolygon*) digunakan untuk menentukan (mengevaluasi) apakah suatu titi terdapat di dalam atau di luar suatu unsur spasial yang bertipe poligon (vektor).

6. LOF : fungsi ini (*line of sight*) digunakan untuk mengetahui apakah lokasi yang terdapat di atas suatu permukaan digital bisa saling terlihat satu sama lainnya.
7. *Cut &Fill* : fungsi ini digunakan untuk menghitung volume galian atau timbunan dengan cara membandingkan suatu data permukaan dengan permukaan lainnya atau dengan permukaan datar dengan asumsi ketinggian tertentu sebagai referensi.

2.2. Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh adalah ilmu atau teknik dan seni untuk mendapatkan informasi tentang objek, wilayah, atau gejala dengan cara menganalisis data-data yang diperoleh dengan suatu alat, tanpa berhubungan langsung dengan objek, wilayah atau gejala yang sedang dikaji (Lillesand dan Keifer, 1979). Sejak peluncuran Landsat - 128 tahun yang lalu, data dari citra satelit telah digunakan untuk memetakan fitur di permukaan bumi. Peningkatan jumlah studi kesehatan telah mulai menggunakan data penginderaan jauh untuk pemantauan, pengawasan, atau pemetaan risiko, terutama dari penyakit vector-borne. Hampir semua studi menggunakan data dari Landsat, yang dilakukan oleh *Systeme Perancis Pour l' Observation de la Terre* dan *National Oceanic and Atmospheric Administration*. Dengan menggunakan beberapa keamampuan satelit, menghasilkan data – data yang berguna untuk mencirikan dan memantau pola spasial dan temporal penyakit menular. Peningkatan daya komputasi dan kemampuan pemodelan spasial sistem informasi geografis bisa memperpanjang penggunaan penginderaan jauh di luar komunitas penelitian, pengawasan penyakit dan kontrol operasional. Dengn penjelasan tersebut, dapat diambil kesimpulan bhwa peran penginderaan jauh dalam aplikasi kesehatan dapat mendeteksi dan memetakan variabel lingkungan yang berkaitan dengan distribusi vektor penyakit.

2.3. Sistem Informasi Geografis

SIG sebagai suatu kesatuan formal yang terdiri dari berbagai sumber daya fisik dan logika yang berkenaan dengan objek-objek yang terdapat di permukaan bumi. Jadi, SIG merupakan sejenis perangkat lunak, perangkat keras, manusia, prosedur, basis data, dan fasilitas jaringan komunikasi yang digunakan untuk memfasilitasi proses-proses pemasukan, penyimpanan, manipulasi, menampilkan, dan keluaran data/informasi geografis berikut atribut-atributnya (Eddy Prahasta, 2014).

Definisi SIG berkembang, bertambah dan bervariasi. Hal ini terlihat dari banyaknya definisi SIG yang beredar. SIG juga merupakan kajian ilmu dan teknologi yang belum lama

dikembangkan, digunakan oleh berbagai bidang/ilmu, dan berkembang dengan cepat. Berikut ini adalah beberapa definisi SIG yang telah beredar di berbagai sumber pustaka:

a. SIG adalah sistem komputer untuk memasukkan (*capturing*), menyimpan (*store/record*), memeriksa, mengintegrasikan memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan data yang berhubungan dengan posisinya di permukaan bumi (Rice, 2000)
b. SIG adalah kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak; sistem komputer yang memungkinkan penggunanya untuk mengelola (*manage*), menganalisa, dan memetakan informasi spasial berikut atributnya dengan akurasi kartografis (Bacic, 2000).
c. SIG adalah sistem yang berbasiskan komputer untuk menyimpan dan memanipulasi informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek dan fenomena dimana lokasi geografis merupakan karakteristik penting atau untuk dianalisis. Dengan demikian, SIG merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan dalam menangani data yang bereferensi geografis: (a) masukan, (b) manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), (c) analisis dan manipulasi data, dan (d) keluaran (Aronoff, 1989).
d. SIG adalah sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia, organisasi dan lembaga yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, dan menyegerakan informasi-informasi mengenai daerah-daerah di permukaan bumi (Chrisman, 1997).
e. SIG adalah sistem komputer untuk memanipulasi data geografis. Sistem ini diimplementasikan dengan menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk: (a) akuisisi dan verifikasi data, (b) kompilasi data, (c) penyimpanan data, (d) perubahan dan *updating* data, (e) manajemen dan pertukaran data, (f) manipulasi data, (g) pemanggilan dan presentasi data, dan (h) analisa data (Bern, 1992).
f. SIG adalah sistem komputer untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisis informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi (Demes, 1997).
g. SIG adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkan keras komputer, perangkat lunak, data geografis dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, meng-*update*, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografis (Esri, 1990).
h. SIG adalah sistem mendukung proses pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi lokasi dengan karakteristik fenomena yang ditemukan. SIG

yang lengkap mencakup metodologi dan teknologi yang diperlukan; yaitu data spasial, perangkat keras, perangkat lunak, dan struktur organisasi (Gistut, 1994).

i. SIG merupakan System informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang preferensi secara spasial/geografis. Dengan kata lain, SIG merupakan sistem basis data dengan kemampuan khusus data yang preferensi secara geografis berikut sekumpulan operasi yang terkait dengan pengelolaan data tersebut (Foote, 1995).
j. SIG adalah teknologi informasi yang dapat menganalisis, menyimpan, dan menampilkan baik data spasial maupun non-spasial. SIG mengkombinasikan kekuatan perangkat lunak basis data relasional (DBMS) dan paket perangkat lunak CAD (Guo, 2000).
k. SIG adalah fasilitas untuk mempersiapkan, mempresentasikan, dan menginterpretasikan fakta-fakta yang terdapat di permukaan bumi. Untuk definisi yang lebih khusus, SIG adalah konfigurasi perangkat keras dan perangkat lunak sistem komputer yang secara khusus dirancang untuk proses akuisisi, pengelolaan, dan penggunaan data kartografi (Tomlin, 1990).
l. SIG adalah sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang tereferensikan secara spasial/geografis. Dengan kata lain SIG merupakan sistem basis data dengan kemampuan khusus dalam menangani data yang preferensi secara spasial; selain merupakan sekumpulan operasi yang dikenalkan terhadap data tersebut (Star, 1990).

2.3.1. Sub-Sistem SIG

SIG dapat diuraikan menjadi beberapa sub-sistem sebagai berikut :

a. Data Input : mengumpulkan, mempersiapkan dan menyimpan data pasal dan atributnya. Sub-sistem ini bertanggung-jawab dalam mengonversikan format data aslinya ke dalam format SIG-nya (Gistut, 1994)
b. Data Output : menampilkan dan menghasilkan keluaran basis data spasial *softcopy* dan *hardcopy* seperti halnya tabel, grafik, repot, peta dan lain sebagainya (Demers, 1997)
c. Data Management : mengorganisasikan data spasial dan tabel atribut ke dalam sistem basisdata hingga mudah untuk dipanggil kembali, di-*update*, dan di-*edit*(Demers, 1997)
d. Data *Manipulation* dan *Analysis* : menentukan informasi yang dihasilkan oleh SIG. Selain itu, sub-sistem ini memanipulasi dan memodelkan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan (Demers, 1997)

2.3.2. Komponen SIG

SIG merupakan System kompleks yang umumnya reintegrasi dengan sistem komputer lainnya di tingkat fungsional dan jaringan. Jika diuraikan SIG terdiri dari komponen dengan berbagai karakteristiknya (Gistut, 1994):

a. Perangkat keras.

SIG tersedia di berbagai *platform* perangkat keras; mulai dari kelas PC *desktop, workstations*, hingga *multi-userhost.* Walaupun demikian, fungsionalitas SIG tidak terikat ketat pada karakteristik fisik perangkat kerasnya hingga keterbatasan memori pada PC dapat diatasi. Adapun perangkat keras yang sering digunakan untuk aplikasi SIG adalah komputer (PC/CPU), *mouse, keyboard,* monitor (plus VGA-*card* grafik) yang beresolusi tinggi, *dititizer, sprinter, Potter, receiver* GPS, dan *scanner.* Perangkat keras yang mendukung kebutuhan analisis spasial dan pemetaan (SIG), sebenarnya, tidak jauh berbeda dengan perangkat keras lainnya. Perbedaannya, jika ada, terletak pada kebutuhan perangkat tambahan pendukung presentasi grafis beresolusi dan kecepatan tinggi, dan mempercepat operasi-operasi manajemen basis data dengan volume data yang besar. Perangkat keras ini pada umumnya mencakup:

1. CPU. Perangkat ini bagian dari sistem komputer sebagai pemroses instruksi dan program. CPU mengendalikan operasi di lingkungan sistem komputernya. Kebutuhan CPU bervariasi dari yang sederhana hingga yang canggih. Pada SIG yang agak besar diperlukan CPU dengan *processor* berkemampuan tinggi/ganda (*dual-core, cor-2-duo, quad-core*, dan yang lebih baru lagi).
2. RAM. Perangkat ini digunakan CPU untuk menyimpan data dan program. Kebutuhan SIG mengenai RAM juga bervariasi. SIG sederhana memerlukan RAM 4MB hingga 8 MB. Sementara SIG besar direkomendasikan untuk menggunakan RAM hingga 8 GB.
3. *Storage.* Perangkat ini merupakan penyimpanan data permanen. Bila dibandingkan dengan RAM, akses pada media ini agak lambat. *Harddisk, disket,* CD-ROM, *flash-disk,* dan pita magnetis merupakan contoh storage. Kebutuhan storage sangat bervariasi mulai dari SIG yang satu ke SIG yang lain. SIG sederhana memerlukan *storage* di bawah 5 MB. Sementara SIG besar bisa memerlukan *storage* dengan kapasitas hingga ratusan GB atau bahkan dalam satuan Tera Byte.
4. *Input device.* Perangkat ini merupakan peralatan untuk masukan data ke dalam SIG. Yang termasuk ke dalam perangkat ini adalah *keyboard, mouse, digitizer, scanner, receiver* GPS, kamera digital, dan sejenisnya.

5. *Output device.* Perangkat ini merupakan peralatan yang digunakan untuk menyajikan data dan informasi SIG. Yang termasuk ke dalam perangkat ini adalah layar monitor, *sprinter, Potter,* dan sejenisnya.
6. *Pripheral.* Perangkat ini merupakan bagian dari sistem komputer SIG yang tidak termasuk ke dalam perangkat di atas. SIG sederhana tidak memerlukan *peripheral,* tetapi SIG besar memerlukan kabel jaringan, modem, ISP, *router, ethernet,* CPU khusus untuk *clientsserver,* dan lain sejenisnya.

b. Perangkat lunak.

SIG merupakan sistem perangkat lunak dimana sistem basisdatanya memegang peran kunci. Pada SIG lama, sub-sistem diimplementasikan oleh modul-modul perangkat lunak hingga tidak mengherankan jika ada perangkat SIG yang terdiri dari ratusan modul program (*.exe) yang dapat dieksekusi tersendiri.

Pada sistem komputer, perangkat lunak biasanya terdiri dari beberapa Ayer. Model Ayer ini terdiri dari perangkat lunak sistem operasi, program pendukung sistem, (*Special System utilities*), dan perangkat lunak aplikasi (Autenucci, 1991). Sistem operasi terdiri dari program yang mengawasi jalannya operasi kesisteman dan mengendalikan komunikasi di antara perangkat kerasnya. *Special System utilities*dan perangkat lunak aplikasi mengakses program sistem operasi untuk mengeksekusi fungsi-fungsinya.

Sistem operasi mengandung program-program yang mengelola memori, akses sistem, pengendalian komunikasi, pengolahan perintah, manajemen data dan *file,* dan lain sejenisnya. *Special System utilities* dan program pendukungnya terdiri dari *compiler* bahasa pemrograman, *device River, utility,* pustaka fungsi dan prosedur, dan perangkat lunak komunikasi khusus. Perangkat lunak aplikasi terdiri dari *wordprocessing, sphreadsheet,* DBMS, *presentation, imageprocessing, charting* dan *drawing,* dan aplikasi khusus lainnya seperti halnya SIG.

Perangkat lunak aplikasi SIG digunakan untuk menjalankan tugas-tugas SIG. Perangkat lunak tipe ini banyak tersedia dalam bentuk paket perangkat lunak yang terdiri dari multi-program yang reintegrasi untuk mendukung kemampuan khusus pemetaan digital, manajemen, dan analisis spasial. Perangkat lunak SIG, secara konseptual, terdiri dari dua bagian: paket inti yang digunakan untuk pemetaan digital dasar dan manajemen data, dan paket aplikasi untuk menjalankan fungsionalitas pemetaan digital khusus dan analisis spasial.

Pemilihan SIG bergantung pada beberapa faktor: tujuan penggunaan, biaya pembelian dan pemeliharaan, kesiapan dan kemampuan personil, dan keberadaan agennya. Dalam kaitan ini, WGIAC membuat standar umum perangkat lunak SIG seperti berikut (Wgiac, 2000) :

1. Sistem operasi: berbasiskan UNIX atau Ms. Windows (Win 95, Win 98, dan Win NT).
2. Model data spasial: raster dan vektor, tetapi dengan prioritas tinggi pada vektor.
3. Basis data (DBMS): jika menggunakan sistem basis data relasional, maka sistemnya harus sesuai dengan *standard* SQL (FIPS 127-2) sebagaimana telah dideskripsikan di dalam DBMS bagi *standard* aplikasi *multi-user*. Jika tidak menggunakan basis data relasional, maka sistem basis datanya harus mampu mengekspor/impor ke dan dari DBMS relasional.

c. Data dan informasi geografis.

SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data/informasi yang diperlukan baik tidak langsung (dengan meng-*import*-nya) maupun langsung dengan mendijitkan data spasialnya (*on-screen/head-up*spada layar monitor atau cara manual dengan *digitizer*) dari peta analog dan memasukkan data atributnya dari label/laporan dengan menggunakan *keyboard.* Manajemen. Proyek SIG akan berhasil jika dikelola dengan baik dan dikerjakan oleh orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

2.4. Sumber Data Sistem Inforamsi Geografis

a. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari lapangan. Data spasial primer dapat diperoleh dari pengukuran terestis (pengukuran secara langsung di lapangan dengan cara mengambil data berupa ukuran sudut dan/atau jarak), pengukuran fotogrametris (*blow-up* atau peta foto yang merupakan hasil pemetaan fotogrametrik), data citra satelit (merupakan hasil rekaman satelit dengan teknik Remote Sensing) dan pengukuran dengan GPS, sedangkan untuk data non-spasial primer dapat diperoleh melalui survei langsung dari lapangan

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan tidak secara langsung melakukan survei di lapangan. Data spasial sekunder dapat diperoleh dari peta Rupabumi (Peta Topograpi) dari Bakosurtanal, peta pendaftaran tanah dari BPN, peta pajak bumi dan

bangunan dari PBB dan lain-lain. Sedangkan data non-spasial sekunder dapat diperoleh dari instansi seperti Biro Pusat Statistik (BPS).

2.5. Pengolahan Data Sistem Informasi Geografis

Data adalah bahan dasar berupa fakta, keadaan, kondisi, fenomena, dan sebagainya mengenai objek, orang dan lain-lain yang dinyatakan oleh nilai (angka, karakteristik atau symbol-simbol lainnya) (Kadir, 1999).

Ada dua jenis data di dalam pembuatan sistem informasi yaitu:

a. Data Spasial (Keruangan) Data spasial adalah data yang memiliki keruangan, di mana berbagai data atribut terletak dalam berbagai unit spasial. Data spasial dibagi menjadi tiga bagian yaitu: data spasial titik, garis dan luasan serta diterjemahkan oleh komputer dalam bentuk simpul (*node*), bagian/segmen (*arc*), garis (*line*), dan polygon (*polygon*).
b. Data Non-spasial (Atribut) Data atribut adalah data yang memberi keterangan atau mendeskripsikan data spasial (keruangan). Data tersebut disimpan untuk melengkapi informasi yang berkaitan dengan setiap objek yang terproyeksi, dalam pelaksanaannya *file* atribut akan dibuat dalam bentuk tabel-tabel dan hubungan antar tabel ini mengacu pada konsep relasi antar tabel satu dengan yang lainnya dan akan dapat membuat query dalam menjawab suatu pertanyaan dalam penggunaannya

2.6. Bahan Baku Sistem Informasi Geografis

Basis data geografis (Geographic Digital Database) terdiri dari tiga jenis data yang berbeda sumbernya, yaitu:

a. Data Raster, data ini bersumber dari hasil rekaman satelit atau pemotretan udara. Model data Raster menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan struktur matrik atau piksel-piksel yang membentuk grid. Setiap piksel memiliki nilai tertentu dan memiliki atribut tersendiri, termasuk nilai koordinat yang unik. Tingkat keakurasian model ini sangat tergantung pada ukuran piksel atau biasa disebut dengan resolusi.
b. Data Vektor, data bersumber dari hasil pemetaan topografi atau peta tematik, atau bisa juga dengan melakukan vektorisasi dari data raster menjadi data vektor. Model data vektor merupakan model data yang paling banyak digunakan. Model ini berbasis pada titik (*point*) dengan nilai koordinat (x,y) untuk membangun obyek spasialnya. Obyek yang dibangun terbagi menjadi tiga bagian lagi yaitu Titik (point), Contoh : Lokasi

Fasilitasi Kesehatan, Lokasi Fasilitas Kesehatan, dll. Garis (*line*), Contoh : Jalan, Sungai, dll. Area (*polygon*), Contoh : Danau, Persil Tanah, dll.

c. Data Alphanumerik, data ini bersumber dari catatan statistik atau sumber lainnya, yang sifatnya sebagai deskripsi langsung dari data spasial.

2.7. Digitasi

Digitasi adalah suatu proses konversi data analog menjadi data digital, dimana dapat ditambahkan atribut yang berisikan informasi dari objek yang dimaksud. Pada saat ini proses digitasi biasanya dilakukan dengan menggunakan komputer atau sering disebut *Digitasi on Screen* dimana komputer tesebut dilengkapi dengan software pemetaan seperti ArcGIS, ArcView atau yang lainnya.

Sumber data peta untuk digitasi dibagi menjadi beberapa bagian, antara lain sebagai berikut:

a. Image Remote Sensing adalah data yang diperoleh dari sebuah citra satelit maupun foto udara. Untuk dapat melakukan digitasi dari data seperti ini, dibutuhkan kemampuan seorang pembuat peta untuk dapat menginterpretasi objek-objek pada citra satelit.
b. Image Scanning adalah data Scan/ Cetak berbentuk *file* raster dari Atlas atau peta analog lainnya. Proses digitasi akan menghasilkan suatu *file* dengan format Shapefile (.Shp) yaitu format data vektor yang digunakan untuk menyimpan lokasi , bentuk, dan atribut dari fitur geografis. Format data Shp disimpan dalam satu set *file* terkait dan berisi dalam satu kelas fitur. Format data ini berisikan tentang data referensi geografis yang didefinisikan sebagai objek tunggal seperti jalan, sungai, *landmark*, dll. Data yang disimpan dapat berupa titik (*point*), garis (*polyline*) dan poligon (*polygon*). Penggunaan jenis data tersebut bergantung dari objek yang akan kita rekam.

    1. Titik (*point*), digunakan untuk menggambarkan suatu objek dengan suatu pusat. Contoh: kota, fasilitas umum, dan lokasi lain.
    2. Garis (*polyline*), digunakan untuk menggambarkan suatu objek dengan bentuk memanjang. Contoh: jaringan sungai dan jalan.
    3. Poligon (*polygon*), digunakan untuk menggambarkan suatu objek yang memiliki luasan atau wilayah. Contoh: wilayah kota, tutupan lahan, batas areal konsesi, blok, petak, dll.

2.8. Buffering

Buffering merupakan salah satu proses dalam geoprocessing yang umum digunakan dalam analisis SIG. *Buffering* merupakan kegiatan membuat kenampakan baru di sekitar kenampakan yang sudah ada.

Buffer dapat dibuat dalam:

a. Pada jarak tertentu
b. Berdasarkan atribut pada peta
c. Dan menghasilkan multiple buffer

Buffer menggambarkan area tertutup (*polygon*) pada suatu jarak tertentu pada bentang kenampakan tertentu, dimana beberapa fungsi buffer antara lain:

1. Mengidentifikasi daerah yang berada di sekitar kenampakan geografis.
2. Mengidentifikasi/memilih kenampakan yang termasuk di dalam atau berada di luar daerah buffer.
3. Untuk menyediakan ukuran perkiraan yang dekat dengan suatu kenampakan

Cara kerja Buffer:

1. Buffer memproses algoritma matematika untuk mengidentifikasi ruang yang berada di sekitar bentang kenampakan
2. Kenampakan yang dipilih untuk buffering harus melalui beberapa proses seleksi dan pertimbangan
3. Jarak buffer dapat berasal dari input langsung , dari attribut dan dari data lainnya
4. Sebuah garis dapat digambar dalam banyak arah di sekitar kenampakan yang terpilih hingga terbentuk sebuah *polygon* yang solid.
5. Sebuah basisdata baru yang mengandung data mengenai *buffer* dihasilkan setelah *polygon buffer* selesai terbentuk.

2.9. Skoring

Sistem skor *Weighted Linier Combination* (WLC) digunakan untuk merepresentasikan tingkat kedekatan , keterkaitan, atau beratnya dampak tertentu pada suatu fenomena secara spasial (S.Drobne, dan A.Lisec, 2009). Setiap parameter masukan akan diberikan skor dan kemudian akan dijumlahkan untuk memperoleh tingkat keterkaitan. Hasil akhir dari sistem skoring adalah mengklasifikasikan tingkat keterkaitan parameter keluaran. Klasifikasi didasarkan pada nilai skor dari setiap parameter masukan. Rentang klasifikasi parameter

keluaran ditentukan berdasarkan nilai terendah (x_{min}) hingga tertinggi (x_{max}) dibagi dengan jumlah kelas yang didinginkan .

$$S = \frac{a - b}{m} \tag{2.1}$$

Keterangan:

S : Rentan Skor

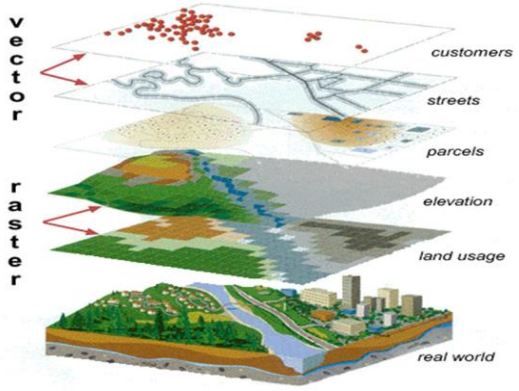
a : Nilai tertinggi (x_{max})

b : Nilai terendah (x_{min})

m : jumlah kelas interval

2.10. Overlay

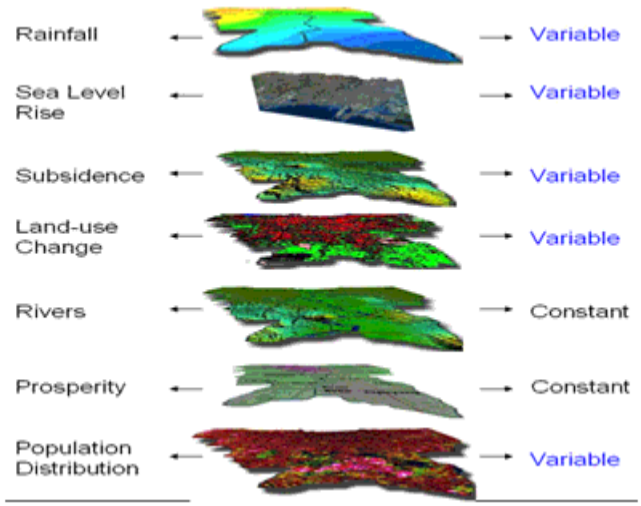
Overlay adalah prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). *Overlay* adalah kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta di atas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Secara singkatnya, *overlay* menampalkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut, perubahan data raster menjadi data vektor dalam teknik *overlay* seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Teknik Overlay dalam SIG

Overlay merupakan proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana *overlay* disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik. Pemahaman bahwa *overlay* peta (minimal dua peta) harus menghasilkan peta baru adalah hal mutlak. Dalam bahasa teknis harus ada poligon yang terbentuk dari dua peta yang di-*overlay*. Jika dilihat data atributnya, maka akan terdiri dari informasi peta pembentukya. Sebagai contoh adalah Peta Lereng dan Peta Curah Hujan,

hasil *overlay* di peta barunya akan menghasilkan poligon baru berisi atribut lereng dan curah hujan. Teknik yang digunakan untuk *overlay* peta dalam SIG ada dua yakni union dan intersect. Jika dianalogikan dengan bahasa Matematika, maka union adalah gabungan, intersect adalah irisan. Hati-hati menggunakan union dengan maksud *overlay* antara peta penduduk dan ketinggian. Secara teknik bisa dilakukan, tetapi secara konsep *overlay* tidak. Gabungan dari layer yang terdiri dari beberapa variabel yang di *overlay* dalam SIG seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Variabel *Overlay* dalam SIG

Ada beberapa fasilitas yang dapat digunakan pada *overlay* untuk menggabungkan atau melapiskan dua peta dari satu daerah yang sama namun beda atributnya:

a. *Dissolve themes* yaitu proses untuk menghilangkan batas antara poligon yang mempunyai data atribut yang identik atau sama dalam poligon yang berbeda. Peta input yang telah di digitasi masih dalam keadaan kasar, yaitu poligon-poligon yang berdekatan dan memiliki warna yang sama masih terpisah oleh garis poligon. Kegunaan dissolve yaitu menghilangan garis-garis poligon tersebut dan menggabungkan poligon-poligon yang terpisah tersebut menjadi sebuah poligon besar dengan warna atau atribut yang sama.
b. *Merge themes* yaitu suatu proses penggabungan dua atau lebih layer menjadi satu buah layer dengan atribut yang berbeda dan atribut-atribut tersebut saling mengisi atau bertampalan, dan layer-layernya saling menempel satu sama lain.
c. *Clip One themes* yaitu proses menggabungkan data namun dalam wilayah yang kecil, misalnya berdasarkan wilayah administrasi desa atau kecamatan. Suatu wilayah besar

diambil sebagian wilayah dan atributnya berdasarkan batas administrasi yang kecil, sehingga layer yang akan dihasilkan yaitu layer dengan luas yang kecil beserta atributnya.

d. *Intersect Themes Intersect* yaitu suatu operasi yang memotong sebuah tema atau layer input atau masukan dengan atribut dari tema atau *overlay* untuk menghasilkan output dengan atribut yang memiliki data atribut dari kedua theme.
e. *Union Themes Union* yaitu menggabungkan fitur dari sebuah tema input dengan poligon dari tema *overlay* untuk menghasilkan output yang mengandung tingkatan atau kelas atribut.
f. *Assign Data Themes Assign* adalah operasi yang menggabungkan data untuk fitur theme kedua ke fitur theme pertama yang berbagi lokasi yang sama Secara mudahnya yaitu menggabungkan kedua tema dan atributnya.

2.11. Software Arc Gis

ESRI (Environmental System Research Institute) yang berpusat di Redlands, California, adalah salah satu perusahaan yang mapan dalam pengembangan perangkat lunak untuk GIS. Memulai debutnya dengan produk ArcInfo 2.0 pada awal 1990 an, ESRI terus memperbaiki produknya untuk mengakomodasi berbagai kebutuhan dalam pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan. Produk yang paling terkenal dan hingga saat ini masih banyak digunakan oleh pengguna GIS adalah Arc/Info 3.51 dan ArcView 3.3. Kedua produk ini masih digunakan karena sifatnya yang ringan, tidak harus memory dan kelengkapan fasilitasnya cukup memadai. Saat ini, produk terakhir ESRI adalah ArcGIS versi 10 yang dirilis pada 28 Juni 2010 yang lalu. Dengan bervariasinya kalangan pengguna GIS, software ArcGIS yang diproduksi oleh ESRI mencakup penggunaan GIS pada berbagai skala:

a. ArcGIS Desktop, ditujukan untuk pengguna GIS profesional (perorangan maupun institusi)
b. ArcObjects, dibuat untuk para developer yang selalu ingin membuat inovasi dan pengembangan
c. Server GIS (ArcIMS, ArcSDE, lokal), dibuat bagi pengguna awam yang mengumpulkan data spasial melalui aplikasi di internet
d. Mobile GIS, diciptakan bagi pengguna GIS yang dinamis, software ini mengumpulkan data lapangan

2.12. Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

a. Pengertian

Penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) atau *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) ialah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (Zulkoni, 2011).

b. Perilaku nyamuk

Nyamuk betina meletakkan telur diatas permukaan air,menempel pada dinding tempat-tempat perindukan, tempat perindukan yang disenangi nyamuk biasanya berupa barang buatan manusia / perkakas keperluan manusia misalnya bak mandi, pot bunga, kaleng, botol, drum, ban mobil bekas, tempurung, tunggak bambu dan lain-lain, setiap bertelur dapat mencapai 100 butir, setelah nyamuk menetas biasanya singgah di lemak, tanaman hias di halaman, tanaman pekarangan, tanaman kebun, yang berdekatan dengan pemukiman manusia (maksimal berjarak 500 m), juga singgah di pakaian kotor yang tergantung (baju, celana, topi, kerudung). Nyamuk mampu terbang sampai dua kilo meter, tapi umumnya terbang jarak pendek (50 m) (Zulkoni, 2011).

Kebiasaan makan *(feeding behaviour)* nyamuk *Aedes aegypti* termasuk sangat antropofilik (menyukai darah manusia), meskipun nyamuk ini menghisap darah hewan mamalia berdarah panas lainnya. Sebagai spesies diurnal, nyamuk ini aktif mencari *(biting activity),* yaitu pagi hari beberapa jam sesudah matahari terbit dan sore hari beberapa jam sebelum matahari terbenam. Puncak waktu *biting activity* dapat berbeda-beda tergantung pada tempat dan iklim.

Lebih dari 90% nyamuk *Aedes aegypti* beristirahat di tempat-tempat yang tidak terkena sinar yaitu tempat-tempat didalam rumah yang gelap dan tersembunyi, ruangan yang lembab, kamar tidur, kloset, kamar mandi dan dapur. Tempat istirahat di dalam rumah yang paling disukai nyamuk adalah di bawah meja kursi, baju dan korden yang tergantung dan pada dinding.

Jarak terbang nyamuk dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kemampuan mengisap darah tempat bertelur nyamuk. Pada umumnya jarak terbang adalah 30-50 meter dari tempat berkembang biaknya, namun bisa mencapai 400 meter, terutama pada waktu nyamuk betina mencari tempat bertelur.

Nyamuk ada yang hanya menghisap darah manusia (antropofilik) dan ada juga hanya menghisap darah hewan (zoofilik). Ada nyamuk yang lebih suka beristirahat di dalam

rumah (endofilik) dan ada juga nyamuk yang lebih menyukai untuk beristirahat di luar rumah (eksofilik), seperti pada kandang hewan ataupun tempat dekat tanah (Hoedojo dan Sungkar,2013). Lama hidup nyamuk dewasa *Aedes aegypti* berkisar antara 3-4 minggu. Di musim penghujan dimana umur nyamuk lebih panjang, penularan virus menjadi lebih tinggi. Kondisi lingkungan berpengaruh terhadap panjangnya umur nyamuk *Aedes aegypti* (Soedarto, 2012).

c. Siklus Hidup Nyamuk

Setelah 2 (dua) hari, telur menetas manjadi larva,selanjutnya kulit larva mengelupas menjadi pupa dan selanjutnya berkembang menjadi dewasa. dari telur menjadi nyamuk dewasa dibutuhkan waktu sekitar delapan hari. Pada tempat perindukan *Aedes aegypti* sering di temukan *Aedes albopictus.* Dari uraian ini dapat diketahui bahwa masa inkubasi nyamuk berlangsung sekitar enam hari (Zulkoni, 2011).

Terdapat empat stadium nyamuk pada siklus hidup nya, yaitu bentuk telur, larva, pupa, dan dewasa

1. Telur

   Nyamuk betina *Aedes aegypti* bertelur sebanyak 50-120 butir telur pada bejana yang mengandung sedikit air, bak air di kamar mandi, dan bejana penyimpan air yang ada di dalam rumah *(indoors).* Selain itu ban bekas, gelas plastik, dan wadah-wadah yang terisi air hujan diluar rumah *(outdoors)* dapat menjadi tempat berkembang biak nyamuk ini. Telur diletakkan pada permukaan yang lembab dari wadah, sedikit di atas garis batas atau permukaan air. Pada satu siklus gonotropik, seekor nyamuk betina umumnya meletakkan telurnya di beberapa tempat bertelur. Pada lingkungan yang memiliki suhu hangat dan lembab perkembangan embrio telah lengkap dalam waktu 48 jam dan dapat menetas jika tersiram air. Dalam keadaan kering telur nyamuk dapat bertahan hidup sampai satu tahun lamanya, tetapi akan segera mati jika di dinginkan kurang dari 10^{o} C. tidak semua telur menetas dalam waktu bersamaan,tergantung pada keadaan lingkungan iklim saat itu.

2. Larva dan pupa

   Terdapat empat tahapan perkembangan larva, lamanya stadium larva tergantung pada *temperature,* makanan yang tersedia, dan kepadatan larva dalam satu wadah. Dalam kondisi optimal, perkembangan larva sampai menjadi nyamuk dewasa membutuhkan waktu sekitar 7-10 hari (termasuk stadium pupa yang lamanya 2 hari). Jika suhu rendah, masa perkembangan larva menjadi nyamuk

dewasa dapat berlangsung sampai beberapa minggu lamanya. Di sebagian besar daerah Asia Tenggara, *Aedes aegypti* bertelur pada wadah *(breeding places)* buatan yang terdapat di dalam atau di dekat rumah (wadah domestik), misalnya wadah penyimpanan air, gentong dari semen, bak mandi dari semen, vas bunga, tong air dari logam atau kayu, tendon air, ban bekas, bak plastik, gelas plastic, botol, bekas aki, pipa air atau talang air, dan perangkap semut berisi air yang diletakkan pada kaki meja atau almari.meskipun jarang dijumpai habitat alami larva nyamuk dapat ditemukan di daerah urban, misalnya lubang pohon, pelepah daun pisang atau tanaman lainnya dan tempurung kelapa. Di daerah dengan penyediaan air yang tidak teratur, penduduk menyimpan air dalam tendon-tandon atau wadah persediaan air lainnya, sehingga meningkatkan jumlah habitat untuk tempat berkembang biaknya nyamuk *Aedes aegypti*.

3. Nyamuk Dewasa

Segera sesudah nyamuk dewasa keluar dari dalam pupa, nyamuk akan segera mengadakan kopulasi dengan nyamuk betina. Dalam waktu 24-36 jam sesudah kopulasi, nyamuk betina akan menghisap darah yang menjadi sumber protein essential untuk pematangan telurnya. Untuk melengkapi satu siklus gonotropik, seekor nyamuk betian *Aedes aegypti* dapat melakukan lebih dari satu kali menghisap darah. Selain itu nyamuk *nervous feeder* yang menghisap darah lebih dari satu orang korban. Sifat-sifat ini akan meningkatkan jumlah kontak antara manusia dan nyamuk yang penting dalam epidemiologi penularan dengue dan penyakit albovirus lainnya, karena meningkatkan efisiensi penularan penyakit. Karena itu dapat terjadi infeksi dengue dialami oleh orang serumah dengan gejala awalnya terjadi kurang dari 24 jam perbedaannya antara satu penderita dengan penderita lainnya.

d. Tempat perkembangbiakan nyamuk Aedes aegypti

Tempat-tempat yang banyak airnya, atau tempat yang berfungsi sebagai penampungan air, tempat itu sering menjadi sarang telur nyamuk demam berdarah agar nantinya berkembang menjadi nyamuk dewasa. Tempat perkembangbiakan tersebut berupa : Tempat penampungan air (TPA) yaitu tempat menampung air guna keperluan sehari-hari seperti drum, tempayan, bak mandi, bak WC dan ember. Bukan tempat penampungan air (non TPA) yaitu tempat-tempat yang biasa digunakan untuk menampung air tetapi bukan untuk keperluan sehari-hari seperti tempat minum hewan piaraan, kaleng bekas, ban bekas, botol, pecahan gelas, vas bunga dan perangkap semut.

Tempat penampungan air alami (TPA alami) seperti lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, kulit kerang, pangkal pohon pisang dan potongan bambu.

e. Penularan

Penularan Demam Berdarah *Dengue* (DBD) terjadi melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti / Aedes albopictus* dewasa betina yang sebelumnya telah membawa virus dalam tubuhnya dari penderita demam berdarah lain, Nyamuk *Aedes aegypti* sering mengigit manusia pada waktu pagi (setelah matahari terbit) dan siang hari (sampai sebelum matahari terbenaam). Orang yang beresiko terkena demam berdarah adalah anak-anak yang berusia dibawah 15 tahun, dan sebagian besar tinggal di lingkungan lembab, serta daerah pinggiran kumuh (Zulkoni, 2011).

Nyamuk *Aedes (stegomyia)* betina biasanya terinfeksi pada saat dia mengisap darah dari seorang yang sedang berada pada tahap demam akut *(viremia)* setelah melewati periode inkubasi ekstrinsik selama 8-10 hari, kelenjar ludah nyamuk tersebut akan menjadi terinfeksi dan virusnya akan ditularkan ketika nyamuk tersebut mengisap darah dan mengeluarkan cairan ludahnya ke dalam luka gigitan ke tubuh orang lain. Setelah masa inkubasi ditubuh manusia selama 3-14 hari (rata-rata 4-6 hari) timbul gejala awal penyakit secara mendadak (Amiruddin, 2012).

f. Pencegahan

Pencegahan penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) sangat tergantung pada pengendalian vektornya, yaitu nyamuk *Aedes aegypti.* Pengendalian nyamuk tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa lingkup yang tepat, yaitu dari sisi :

1. Lingkungan

   Metode lingkungan untuk mengendalikan nyamuk tersebut antara lain dengan pemberantasan sarang nyamuk (PSN), meliputi:

   a) Menguras bak mandi/penampungan air sekurang-kurangnya sekali seminggu.
   b) Mengganti /Mengguras vas bunga dan tempat minum burung seminggu sekali.
   c) Menutup dengan rapat tempat penampungan air.
   d) Mengubur kaleng-kaleng bekas, dan ban bekas di sekitar rumah dan lain-lain.

2. Biologis

   Pengendalian biologis antara lain dengan menggunakan ikan pemakan jentik (ikan adu/ikan cupang), dan bakteri (Bt.H-14).

3. Kimiawi

   Pengendalian nyamuk secara kimiawi dapat dilakukan dengan :

a) Pengasapan/*fogging* (dengan menggunkan *malathion* dan *fenthion*), berguna untuk mengurangi kemungkinan penularan sampai batas waktu tertentu.
b) Memberikan bubuk abate *(temephos)* pada tempat-tempat penampungan air seperti, gentong air, vas bunga, kolam, dan lain-lain.

Cara yang paling efektif dalam mencegah penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) adalah dengan mengkombinasi cara-cara di atas, yang disebut dengan "3M Plus" . Konsep 3M yaitu menutup, menguras, menimbun. Selain itu juga melakukan strategi "plus" seperti memelihara ikan pemakan jentik, menabur larvasida, menggunakan kelambu pada waktu tidur, anti nyamuk, memasang obat nyamuk, memeriksa jentik berkala sesuai dengan kondisi setempat (Zulkoni, 2011). Mencegah gigitan nyamuk, nyamuk penular *dengue* mengiggit mangsanya siang hari. Untuk menghindari gigitan nyamuk dapat dilakukan dengan :

1. Mengenakan pakaian yang menutupi seluruh bagian dan anggota badan.
2. Mengoleskan pengusir nyamuk *(repellent)* pada anak dan orang lanjut usia.
3. Menggunakan obat nyamuk bakar atau obat nyamuk asap listrik waktu siang hari.
4. Menggunakan kelambu (lebih baik jika telah dicelup insektida piretroid, misalnya permetrin) jika tidur siang hari. Tirai bambu atau kain berinsektida yang dipasang di jendela atau pintu masuk dapat mengusir nyamuk.
5. Penderita *dengue* sebaiknya juga dilindungi dari gigitan nyamuk agar tidak menularkan penyakit dengue yang dideritanya (Soedarto, 2012).

g. Peningkatan kasus

Faktor risiko adalah faktor-faktor atau keadaan-keadaan yang mempengaruhi perkembangan suatu penyakit atau status kesehatan tertentu (Notoatmodjo, 2012). Meningkatnya jumlah kasus akibat penularan serta bertambahnya wilayah yang terjangkit, ditentukan oleh beberapa faktor antara lain (Zulkoni, 2011):

1. Faktor *Host* : faktor *Host* yang dimaksud adalah kerentanan *(susceptibility)* dan respon imun seseorang terhadap demam berdarah.
2. Faktor Lingkungan *(Environment)* yaitu kondisi geografi (ketinggian dari permukaan laut, curah hujan, angin, kelembaban, musim), kondisi geografi (kepadatan, mobilitas, perilaku, adat istiadat, sosial ekonomi penduduk).

Unsur lingkungan memegang peranan yang cukup penting dalam menentukan terjadinya proses interaksi antara penjamu dengan unsur penyebab dalam proses

terjadinya penyakit. Secara garis besarnya maka unsur lingkungan dapat dibagi dalam tiga bagian utama yaitu :

a. Lingkungan Fisik

Keadaan fisik sekitar manusia yang berpengaruh terhadap manusia baik secara langsung, maupun terhadap lingkungan biologis dan lingkungan sosial manusia. Lingkungan fisik ini ada yang terbentuk secara alamiah, tetapi banyak pula yang timbul akibat kegiatan manusia itu sendiri (Noor, 2008). Lingkungan fisik yang terkait demam berdarah dengue adalah (Soegijanto, 2006) :

(1) Macam tempat penampungan air

(a) Tempat penampungan air (TPA) yang digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti drum, bak mandi, bak WC, gentong atau tempayan, ember dan lain-lain.

(b) Bukan tempat penampungan air (TPA) adalah vas bunga, pot tanaman hias, ban bekas, kaleng bekas, botol bekas, tempat minum burung, dan lain-lain.

(c) Tempat penampungan air alamiah seperti lubang pohon, pelepah daun pisang, pelepah daun keladi, lubang batu dan lain-lain.

(2) Pencahayaan

Nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor yang berperan dalam penularan penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) ini hidup di dalam rumah, di kloset dan tempat-tempat yang gelap dan diluar rumah (Misnadiarly, 2009). Tempat perindukan yang paling disukai adalah yang berwarna gelap, terbuka lebar dan dilindungi dari sinar matahari langsung (Soegijanto, 2006)

(3) Iklim

Iklim adalah salah satu komponen pokok lingkungan fisik,yang terdiri dari suhu udara, kelembaban udara, curah hujan dan kecepatan angin

(a) Suhu udara

Telur nyamuk *Aedes aegypti* di dalam air dengan 20-40 ^{o} C akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari. Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu temperature, tempat, keadaan air dan kandungan zat makanan yang

ada di dalam tempat perindukan. Pada kondisi optimum, larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari kemudian pupa menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 4-9 hari, jadi pertumbuhan dan perkembangan telur, larva, pupa sampai dewasa memerlukan waktu kurang lebih 7-14 hari (Soegijanto, 2006).

(b) Ketinggian Tempat

Penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) mempunyai risiko untuk menyebar ke desa-desa sebab virus penyebab dan vektor perantaranya, *Aedes aegypti* tersebar luas baik di dalam rumah-rumah maupun ditempat umum, kecuali daerah dengan ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut (Soegijanto, 2006).

(c) Kelembaban nisbi

Nyamuk *Aedes aegypti* hidup di tempat yang lembab dan terlindung dari matahari (Misnadiarly, 2009). Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan istirahat terutama di tempat yang gelap, lembab pada benda-benda yang bergantung, kelembapan udara yang relatif tinggi sangat menguntungkan bagi kehidupan nyamuk (Soegijanto, 2006)

(d) Curah hujan

Populasi nyamuk *Aedes aegypti* pada waktu musim kemarau menurun jumlahnya sedangkan pada waktu musim hujan meningkat. Tapi bila hujan yang terjadi sangat lebat dan terus-menerus maka tempat perindukan diluar rumah akan rusak karena airnya akan terus tumpah dan mengalir keluar sehingga telur-telur dan jentik-jentik ikut terbawa keluar (Soegijanto, 2006).

(e) Kecepatan angin

Nyamuk mampu terbang sampai dua kilo meter tapi umumnya terbang jarak pendek 50 meter (Zulkoni, 2011).

(4) Ventilasi rumah

Memasang kasa nyamuk pada ventilasi dan jendela rumah untuk memberantas nyamuk dewasa (Misnadiarly, 2009).

b. Lingkungan Biologis

Lingkungan biologis merupakan segala flora dan fauna yang berada di sekitar manusia (Noor, 2008). Lingkungan biologis yang mempengaruhi penularan demam berdarah *dengue* (DBD) adalah tanaman hias dan pekarangan. Setelah nyamuk menetas biasanya singgah di semak, tanaman hias dihalaman, tanaman pekarangan, tanaman kebun yang berdekatan dengan pemukiman manusia maksimal 500m (Zulkoni, 2011).

c. Lingkungan sosial

Semua bentuk kehidupan sosial budaya, ekonomi, politik, sistem organisasi, serta institusi atau peraturan yang berlaku bagi setiap individu yang membentuk masyarakat tersebut, lingkungan sosial ini meliputi sistem hukum, adminitrasi dan kehidupan sosial politik serta sistem ekonomi yang berlaku, bentuk organisasi masyarakat yang berlaku setempat, sistem pelayanan kesehatan serta kebiasaan hisup sehat masyarakat setempat, kepadatan penduduk, kepadatan rumah tangga, dan berbagai sistem kehidupan sosial lainnya (Noor, 2008).

3. Faktor Perilaku

Perilaku dari pandangan biologis merupakan suatu kegiatan atau aktivitas organisme yang bersangkutan. Jadi perilaku manusia pada hakikatnya adalah suatu aktivitas dari manusia itu sendiri oleh sebab itu perilaku manusia itu mempunyai bentengan yang sangat luas mencakup : berjalan, berbicara, bereaksi, berpakaian, dan lain sebagainya. Bahkan kegiatan internal *(internal activity)* seperti berfikir, persepsi dan emosi juga merupakan perilaku manusia. Untuk kepentingan kerangka analisis dapat dikatakan bahwa perilaku adalah apa yang dikerjakan oleh *organisme* tersebut baik dapat diamati secara langsung atau secara tidak langsung (Notoatmodjo, 2007).

a) Manguras tempat penampungan air

Menguras bak mandi atau penampungan air sekurang-kurangnya sekali seminggu kebiasaan menguras bak mandi seminggu sekali dilakukan untuk mencegah tempat perindukan nyamuk (Zulkoni, 2011).

b) Menutup tempat penampungan air

Menutup dengan rapat tempat penampungan air , kebiasaan ini dilakukan untuk mencegah tempat perindukan nyamuk (Zulkoni, 2011).

c) Menggantung pakaian

Jangan menggantung baju bekas pakai karena nyamuk sangat suka bau manusia (Misnadiarly, 2009). Nyamuk *Aedes aegypti* juga singgah di pakaian kotor yang tergantung seperti baju, celana, topi, kerudung (Zulkoni, 2011).

d) Memakai lotion atau obat anti nyamuk

Memakai cairan atau krim anti nyamuk *(mosquito repellant)* pada bagian badan yang tidak tertutup dapat mencegah gigitan nyamuk *Aedes aegypti* . cairan atau krim pelindung gigitan nyamuk ini banyak dijual ditoko swalayan maupun warung terdekat, semprot seluruh bagian rumah dan halaman dengan obat semprot, semprot nyamuk di pagi, siang dan sore hari (Misnadiarly, 2009).

e) Memakai kelambu

Menggunakan kelambu pada saat tidur. Kebiasaan ini merupakan upaya pencegahan demam berdarah *dengue* (Zulkoni, 2011).

f) Memelihara ikan pemakan jentik

Kolam atau akuarium jangan dibiarkan kosong tanpa ikan , isilah dengan ikan pemakan jentik nyamuk (Misnadiarly, 2009). Ikan pemakan jentik yaitu ikan adu atau ikan cupang (Zulkoni, 2011).

g) Memberikan bubuk abate

Pada kolam atau tempat penampungan air yang sulit dikuras dapat ditaburkan bubuk abate yang dapat membunuh jentik bubuk abate dapat dibeli di apotik, abatisasi harus dilakukan sesuai dengan pedoman agar benar-benar mematikan jentik Nyamuk *Aedes aegypti* pedoman tersebut yaitu satu sendok makan peres (10 gram) untuk 100 liter air, dinding bak mandi jangan disikat setelah ditaburi bubuk abate, bubuk akan menempel di dinding bak atau tempayan atau kolam, bubuk abate tetap aktif sampai 3 bulan (Misnadiarly, 2009).

h) Mengubur barang-barang bekas

Mengubur kaleng-kaleng bekas dan ban bekas disekitar rumah dan lain-lain, kebiasaan ini dilakukan untuk mencegah tempat perindukan nyamuk (Zulkoni, 2011).

i) Tidur siang

Nyamuk *Aedes aegypti* kebiasaan menghisap darah terutama pada pagi hari jam 08-00-12.00 dan sore hari jam 15.00-17.00, nyamuk betina mempunyai kebiasaan menghisap darah berpindah-pindah berkali-kali dari

satu individu ke individu yang lain. Hal ini disebabkan karena pada siang hari manusia yang menjadi sumber makanan darah utamanya dalam keadaan aktif bekerja atau bergerak sehingga nyamuk tidak bisa menghisap darah dengan tenang sampai kenyang pada satu individu. Keadaan inilah yang menyebabkan penularan penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) menjadi lebih mudah terjadi (Soegijanto, 2006). Cara hidup nyamuk terutama nyamuk betina yang mengigit pada pagi dan siang hari, kiranya menjadi sebab anak balita mudah terserang demam berdarah *dengue* karena balita masih membutuhkan tidur pagi dan siang hari (Misnadiarly, 2009). Nyamuk *Aedes aegypti* sering mengigit manusia pada waktu pagi setelah matahari terbit dan siang hari sampai sebelum matahari terbenam (Zulkoni, 2011).

4. Faktor *Agent* : yaitu faktor yang berhubungan dengan sifat virus dengue yang hingga saat ini beredar yaitu ada empat tipe yaitu DEN 1, 2, 3 dan 4.

5. Jenis nyamuk sebagai vektor, yaitu saat ini ada dua jenis yaitu nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, kedua jenis nyamuk itu ada diseluruh wilayah indonesia kecuali daerah dengan ketinggian lebih dari 1000 meter diatas permukaan laut.

2.13. Penerapan SIG dalam Pencegahan DBD

Analisis spasial merupakan analisis yang dilakukan dengan melihat faktor keruangan (spasial), sedangkan SIG merupakan sistem informasi khusus untuk mengelola data yang memiliki informasi spasial bereferensi keruangan (Yusnia, 2010). SIG mampu mengumpulkan, menyimpan, mentransformasikan, menampilkan, memanipulasi, memadukan, dan menganalisa data yang bersifat spasial dan mampu mengintgrasikan dengan data tekstual yang diambil di lapangan. Penggunaan SIG dapat mengelola data dan memanipulasi untuk dilakukan analisis secara menyeluruh untuk selanjutnya hasil dapat ditampilkan dalam berbagai format yang diinginkan, baik dalam bentuk peta maupun berupa tabel (Hadary F, 2012). Sebagai suatu sistem informasi, SIG sangat berguna terutama dalam pengambilan keputusan perencanaan dan pengelolaan berbagai macam hal, termasuk dalam dunia kesehatan. Dalam dunia kesehatan SIG merupakan alat yang sangat penting untuk membantu menganalisis kondisi suatu daerah terhadap suatu penyakit karena mampu

memetakan penyebaran penyakit serta melakukan kegiatan surveilans kesehatan masyarakat yang lain (Oktavia, 2006 dan Hapsari, 2008).

Dalam kasus DBD, analisis data spasial mampu menunjukkan adanya faktor-faktor keruangan yang berpengaruh terhadap angka kejadian penyakit sehingga memberi petunjuk dimana intervensi kesehatan masyarakat yang efektif harus diterapkan. Kejadian penyakit dapat dijelaskan sebagai suatu fenomena spasial secara kewilayahan yang memiliki karakteristik yang sama. Pola penyakit dan masalah kesehtan pada sebuah komunitas berubah dari waktu ke waktu, dari musim ke musim serta berbeda dari satu tempat ke tempat lain. Perubahan ini sejalan dengan perubahan berbagai faktor resiko spasial kesehatan seperti kependudukan, sosial ekonomi dan geografi atau ekosistem. Dengan demikian, perlu memasukkan masalah temporal dalam melakukan upaya pemberantasan penyakit menular, melalui pendekatan manajemen berdasarkan kondisi spesifik lokal temporal suatu daerah (Achmadi, 2010).

Fenomena penyebaran virus DBD, antara lain dapat dilihat dari perspektif informasi keruangan (geospasial). Berdasarkan informasi suhu, curah hujan, kelembaban, dan penutupan lahan tertentu yang merupakan factor yang mempengaruhi terjadinya DBD. Dari beberapa laporan, diketahui DBD sering muncul pada saat musim penghujan di daerah dengan temperatur tropis, kelembaban tinggi, tutupan vegetasi relatif rapat, kawasan pemukiman yang padat, dan ketinggian kurang dari 1.000 m dpl (Saryana N,2006). Perkembangan nyamuk juga dipengaruhi karakteristik dan distribusi curah hujan di suatu wilayah. Semakin banyak hari hujan dengan intensitas normal, mengakibatkan perkembangan nyamuk cenderung meningkat. Sebaliknya pada intensitas curah hujan normal akan tetapi hari hujannya relatif sedikit, perkembangan nyamuk cenderung berkurang. Selain itu, apabila terjadi kemarau basah biasanya pertumbuhan nyamuk cenderung lebih banyak. (Saryana N, 2006) .

Faktor lain yang berpengaruh bagi penyebaran DBD adalah banyaknya perpindahan penduduk dari daerah satu ke daerah lainnya. Penduduk yang terinverksi virus dengue, dimungkinkan dapat menjadi penyebab DBD bagi penduduk lain. Informasi keruangan tentang penyebaran kasus DBD, misalnya pada lingkungan fisik dan sosial dalam batas tertentu, didapatkan melalui teknologi penginderaan jauh. Wilayah dipermukaan bumi dikaji berdasarkan keragaman pola yang tampak pada citra satelit, selanjutnya dirubah menjadi satuan satuan daerah. Analisis dalam bentuk satuan bentang lahan yang berkorelasi dengan tipe-tipe habitat vektor DBD (Aronoff S, 1989).

Untuk mewaspadai siklus KLB DBD, diperlukan pemodelan faktor resiko spasial epidemiologi DBD berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil dari pemodelan spasial berupa peta kerawanan wilayah terhadap DBD, diharapkan dapat digunakan sebagai masukan berharga dalam perencanaan program penanggulangan dan pemberantasan kasus DBD serta dihasilkannya pengambilan keputusan yang efektif dan efisien (Hasyim, 2009).

2.14. Keaslian Penelitian

Berdasarkan penulusuran kepustakaan terdapat peneliti yang juga meneliti tentang masalah kesehatan. Penelitian mengenai Analisis spasial faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian demam berdarah *dengue* di Puskesmas wilayah kerja di Kabupaten Bantul belum pernah dilakukan. Beberapa publikasi hasil penelitian terdahulu terkait dengan Sistem Informasi Geografis terhadap DBD menunjukan hasil yang beragam, beberapa variabel dalam hal ini ada yang hampir sama ada yang berbeda dengan penelitian sebelumnya. Perbedaan variabel , tempat dan wilayah yang diteliti serta subtansi maupun metode pada penelitian ini dengan penelitian yang lain Deskriptif Kualitatif dengan Memadukan Penginderaan Jarak Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk menganalisis spasial faktor –faktor yang berhubungan dengan kejadian demam berdarah *dengue* untuk mendapatkan peta tingkat kerentanan DBD dengan metode analisisnya menggunakan metode tumpang susun berjenjang tertimbang dengan cara mengoverlay parameter-parameter dan memberikan bobot pada setiap parameter serta analisis *buffering* . Penelitian dan publikasi ilmiah yang terkait Analisis spasial faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian demam berdarah *dengue* dalam Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Penelitian yang berhubungan dengan kejadian DBD

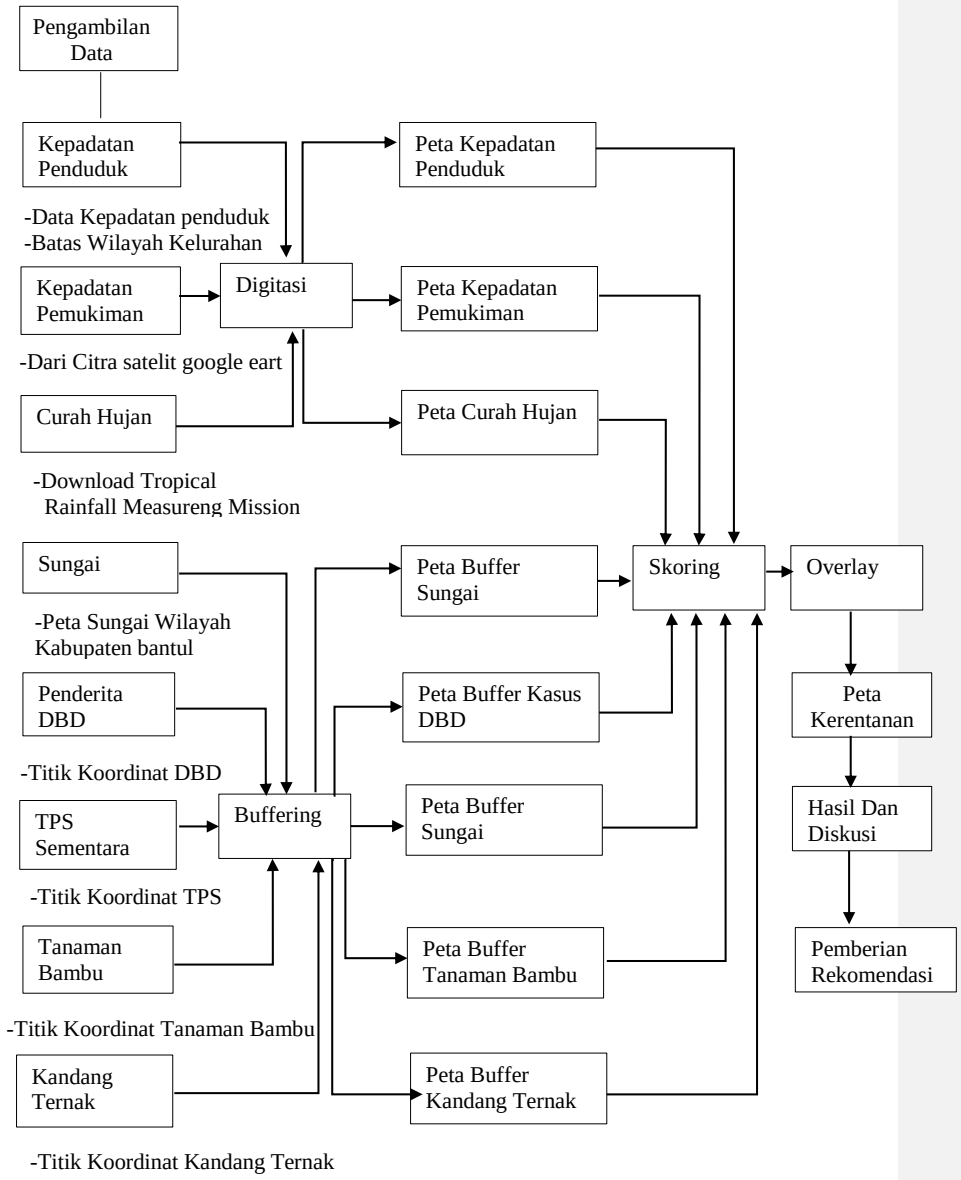
Nama	Judul	Variabel yang diteliti	Desain	Tempat	Hasil
Aisyah (2000)	Kemampuan foto udara dalam menyajikan parameter lingkungan yang mempengaruhi perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*	• Vegetasi, • Pola pemukiman • Kepadatan pemukiman • Tempat sampah • Prasarana air • Saluran air hujan • Kepadatan penduduk	Deskritif analitik dengan memadukan teknik penginderaan jarak jauh dan SIG	Jakarta selatan	Peta tingkat kerentanan wilayah terhadap perkembanganbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* dan prioritas penangananya di Jakarta Selatan
Rahmadi (2005)	Penentuan tingkat kerawanan wilayah terhadap wabah penyakit DBD dngan teknik penginderaan jauh dan SIG dikota Yogyakarta	• Peta kepadatan pemukiman • Pola pemukiman • Vegetasi • Data saluran air hujan • Tempat sampah • Data kepadatan penduduk • Curah hujan	Pendekatan kualitas lingkungan pemukiman	Kota yogyakarta	Tingkat kerawanan wilayah terhadap wabah penyakit DBD di Kota Yogyakarta
Bahtiar (2005)	Pemetaan Tingkat Kerawanan Wilayah Terhadap Demam Berdarah Kecamatan Tegal Rejo Kota Yogyakarta	• Penggunaan lahan • Pola pemukiman • Kepadatan penduduk • Jarak terhadap tempat pembuangan akhir (TPA) • Nilai resiko sex setiap satuan pemetaan	Perpaduan teknik penginderaan jarak jauh dan SIG	Kecamatan Tegalrejo Kota Yogyakarta	Peta tingkat kerawanan wilayah terhadap demam berdarah
Nugroho (2006)	Kajian Spasial dan Temporal Penyakit Demam Berdarah di Kabupaten Sleman	Data penderita di setiap desa dan setiap bulan selama tahun 2000 hingga tahun 2004	Survei dengan teknik analisa peta dan penyajian korelasi dengan deskriptif analitik	Kab. Sleman	Hasil peningkatan kasus DBD dan persebaran kasus DBD

BAB 3
Metodologi Penelitian

3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian analitik deskriptif dengan menggunakan desain *kohort retropesktif* mengenai analisis spasial faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian DBD di wilayah kerja Puskesmas Kabupaten Bantul tahun 2016. Penelitian *kohort retrospektif* adalah studi yang mempelajari hubungan antara faktor resiko dan efek (penyakit atau masalah kesehatan), dengan memilih kelompok studi berdasarkan perbedaan faktor resiko, dimana pajanan dan penyakit sudah terjadi di masa lampau sebelum dimulainya penelitian, sehingga variabel kasus diukur melalui catatan historis (Murti, 2003). Kegunaan studi kohort adalah memberikan informasi yang pasti mengenai faktor etiologi, dan mengukur berbagai faktor resiko dengan penyakit (Chandra, 2008). Rancangan penelitian ini adalah ditunjukan pada Gambar 3.1.

Commented [Dr. D1]: Banyak TITIK yang terlupa. Cek BACA lagi SEMUA BAB



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakuan di Puskesmas wilayah kerja di Kabupaten Bantul, di 4 Puskesmas Puskesmas Kasihan 2, Puskesmas Sewon 2, Puskesmas Sedayu 2, Puskesmas Jetis 1 Puskesmas wilayah kerja di Kabupaten Bantul**.** Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2017-Februari 2018.

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

Commented [Dr. D2]: SPASI dengan sub bab sebelumnya

3.3.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016).

Populasi penelitian adalah penderita Demam Berdarah yang tinggal di Kabupaten Bantul, dan tercatat di data kependudukan Kabupaten Bantul.

Commented [Dr. D3]: Formating tidak konsisten dengan BAB 2 yang tidak memakai INDEN.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2016). Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Purposive Sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri, berdasarkan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya (Notoatmodjo, 2012). Pada studi yang memerlukan *follow-up* , misalnya studi kohort atau uji klinis, calon peserta yang berencana pindah tempat tinggal dalam kurun waktu penelitian sering juga tidak diikutsertakan dalam penelitian (Sudigdo Sastroasmoro, 2011)

Sampel penelitian adalah penderita Demam Berdarah yang tinggal di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2, Puskesmas Sewon 2, Puskesmas Jetis 1, dan Puskesmas Sedayu 2 yang diambil dengan metode *total sampling* dan memenuhi kriteria sebagai berikut :

a. Kriteria Inklusi :
    1. Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) berdasarkan data dari Puskesmas
    2. Penderita Demam Berdarah Dengue yang tercatat pada bulan Januari-Desember 2016
b. Kriteria Eksklusi :

Commented [Dr. D4]: Outline nya diatur ya.

    1. Alamat penderita tidak ditemukan

2. Data tidak lengkap

3.3.3 Besar sampel

Besar sampel penelitian ini adalah seluruh penderita DBD yang tinggal di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2, Puskesmas Sewon 2, Puskesmas Jetis 1, dan Puskesmas Sedayu 2 pada bulan Januari-Desember 2016, didapatkan sejumlah 493 penderita.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data dalam penelitian ini, peneliti melakukan beberapa langkah yaitu:

3.4.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daftar data pasien yang diperoleh dari Puskesmas Kasihan 2, Puskesmas Sewon 2, Puskesmas Jetis 1, dan Puskesmas Sedayu 2 sebagai dasar menentkan letak bujur dan lintang tempat tinggal pasien DBD.

3.4.2. Alat

Berikut alat yang digunakan dalam penellitian ini, yaitu

a. GPS : untuk melakukan plotting lokasi kejadian Demam Berdarah *Dengue*
b. Checklist : digunakan untuk mengumpulkan data survey fisik dilapangan
c. Kamera: digunakan untuk dokumentasi kegiatan di lapangan.
d. Laptop: digunakan untuk mengolah data citra dan data hasil survey lapangan.
e. *Software Arcview* digunakan untuk mengolah data

3.4.3. Jenis Data

a. Data primer

   Data primer yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah koordinat dari tempat tinggal penderita, titik kandang ternak, titik tanaman bambu, titik TPS sementara

b. Data Sekunder
   1. Peta Sungai dan Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:25.000 : diperoleh dari Badan Informasi Geospasial
   2. Data jumlah penduduk : diperoleh dari Bappeda Bantul
   3. Data jumlah kejadian penyakit DBD tahun 2016 : diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul

4. Peta Curah Hujan dari BMKG menggunakan citra quickbird pada bulan Mei – Oktober 2016

3.4.4. Cara Kerja

Langkah pertama adalah melakukan pengumpulan data sekunder di register Puskesmas Kasihan 2, Puskesmas Sewon 2, Puskesmas Jetis 1, dan Puskesmas Sedayu 2 berupa nama, alamat penderita, dan tanggal penderita didiagnosa selama rentang waktu Januari – Desember 2016. Pengumpulan data primer dilakukan dengan mengadakan kunjungan langsung ke rumah pasien DBD, kemudian peneliti mencatat koordinat dari alamat penderita DBD, kandang ternak, tanaman bambu, dan TPS sementara menggunakan GPS. Untuk keadaan geografi peneliti menggunakan data sekunder dari Bappeda Kabupaten Bantul mengenai angka kepadatan penduduk perkelurahan tahun 2016, Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul mengenai angka kejadian DBD, BMKG Kota Yogyakarta mengenai curah hujan.

3.5. Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal di Puskesmas wilayah kerja dikabupaten Bantul .

Variabel yang dimaksud dalam penelitian ini adalah indikator masalah kesehatan yang ada wilayah kerja Puskesmas di Kabupaten Bantul

interaktif resiko kejadian DBD

a. Kepadatan Penduduk Kepadatan penduduk merupakan salah satu faktor penting dalam sebuah kasus Demam Berdarah *Dengue* Data kepadatan penduduk didapat dari BPS kabupaten bantul tahun 2016
b. Kepadatan Pemukiman, Kepadatan pemukiman dipengaruhi dengan kepadatan penduduk di sutau daerah, semakin banyak jumlah penduduk maka semakin besar kebutuhan akan tempat tinggal yang menyebabkan padatnya permukiman di perkotaan. Data kepadatan pemukiman dari citra google earth kemudian di interpretasi secara visual menentukan kepadatan pemukiman berdasarkan kedekatan bangunan.
c. Jarak Terhadap Sungai berpotensi sebagai habitat nyamuk, dikarenakan aliran sungai yang berada di kota mempunyai aliran yang lambat, selain itu banyak sampah.

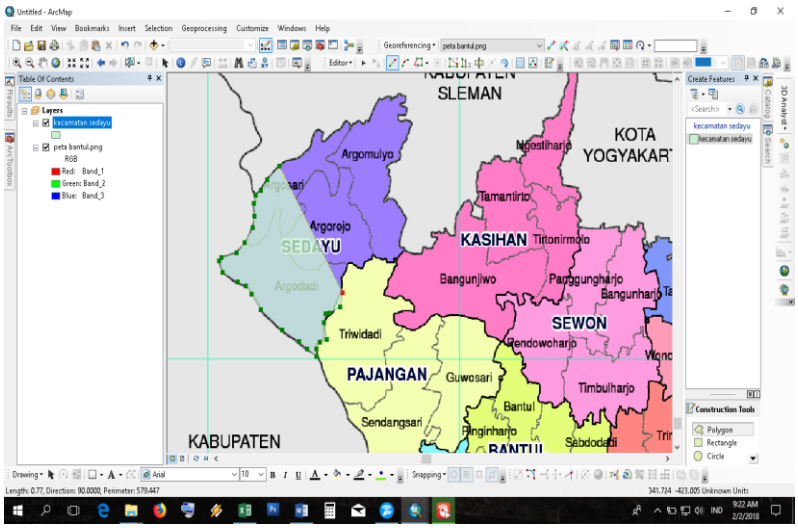
d. Jarak Terhadap TPS Sementara, TPS merupakan sumber penyakit tidak terkecuali demam berdarah *dengue* dikarenakan didalam TPS banyak ditemukan kaleng bekas, gelas plastik bekas, botol kaca bekas dan bambu yang bisa dijadikan tempat perindukan alami dari nyamuk *aedes aegypti.* Data didapat menggunakan *GPS (Global Positioning System)* langsung kelokasi.
e. Intensitas Hujan, Informasi spasial curah hujan didapatkan dari hasil interpolasi nilai rerata curah hujan bulanan beberapa titik stasiun penakar hujan di sekitar daerah penelitian. . Intensitas curah hujan bersumber dari citra yang memuat data rata-rata curah hujam tiap jam.
f. Keberadaan tanaman bambu dengan kejadian demam berdarah *dengue* (DBD) : tempat-tempat yang banyak airnya, atau tempat yang berfungsi sebagai penampungan air, tempat itu sering menjadi sarang telur nyamuk demam berdarah agar nantinya berkembang menjadi nyamuk dewasa. Data didapat menggunakan *GPS (Global Positioning System)* langsung kelokasi.
g. Keberadaan kandang ternak dengan kejadian demam berdarah *dengue* (DBD) : perilaku nyamuk beristirahat di luar rumah (eksofilik) Data didapat menggunakan *GPS (Global Positioning System)* langsung kelokasi.
h. Jarak terbang nyamuk dengan penderita demam berdarah *dengue* (DBD) : Nyamuk mampu terbang sampai 2 kilo meter tapi umumnya terbang jarak pendek 50 meter, data buffer hasil olahan Sistem Informasi Geografis.

3.6. Pengolahan dan Analisis Data

3.6.1 Digitasi

Digitasi merupakan proses pembentukan data yang berasal dari data raster menjadi data vektor. Dalam sistem informasi geografis dan pemetaan digital data vektor banyak digunakan sebagai dasar analisis dan berbagai proses Proses digitasi bersumber dari raster atau peta wilayah yang berbentuk JPG. Data raster bisa dari Google Earth, scan peta hardcopy, download peta jpg , dll. Dalam hal ini memakai peta dowload peta jpg peta wilayah bantul. Berikut contoh digitasi peta pada wilayah kecamatan Sedayu ditunjukan pada Gambar 3.2.

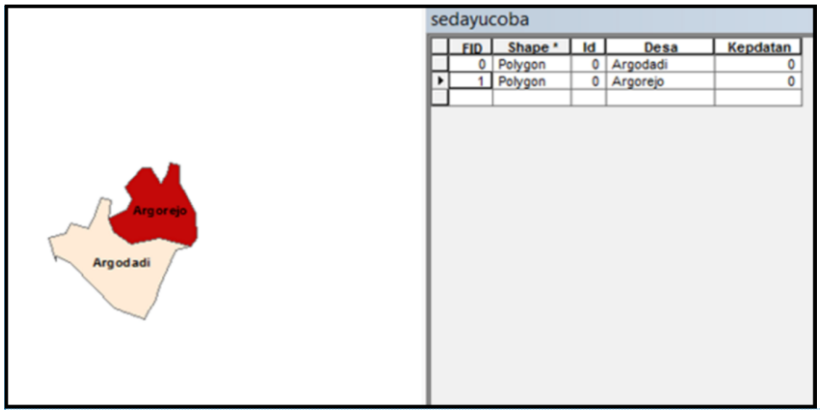
Commented [Dr. D5]: TITIK nya ilang lagi



Gambar 3.2 Proses Digitasi

Dari masing – masing peta batas wilayah kelurahan dilakukan digitasi dan dapatkan hasil digitasi dimasing-masing kelurahan dari empat puskesmas yang di teliti. berikut contoh digitasi wilayah Puskesmas Sedayu 2 yang terdiri dari dua kelurahan yaitu kelurahan Argodadi dan kelurahan Argorejo ditunjukan pada Gambar 3.3.

Commented [Dr. D6]: Nama itu HURUF BESAR, CEK semuanya.



Commented [Dr. D7]: !!! PENTING, SEMUA GAMBAR di CROP sesuai KONTEN yang INGIN DITAMPILKAN SAJA, supaya FOKUS nya JELAS. Lihat guideline kotak merah saya. Fokus kesana saja, buang bagian yang tidak perlu.

Gambar 3.3. Contoh Hasil Digitasi

a. Kepadatan Penduduk

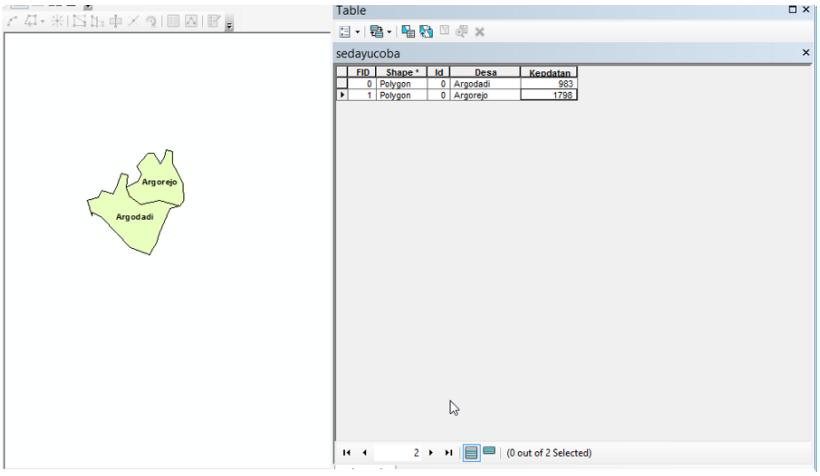
Data kepadatan penduduk Sumber dari data BPS kab Bantul tahun 2016 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kepadatan Penduduk di wilayah kerja 4 Puskesmas

No	Puskesmas	Kelurahan	Kepadatan Penduduk(jiwa/km2)
1	Kasihan 2	Tirtonirmolo	5233
		Ngestiharjo	7984
2	Sewon 2	Bangunharjo	459
		Panggungharjo	636
3	Jetis 1	Sumberagung	227
		Trimulyo	249
4	Sedayu 2	Argorejo	1798
		Argodadi	983

Data kepadatan penduduk dimasukkan ke dalam tabel *file* administrasi desa dan dimasukan data kepadatan penduduk berikut contoh data kepadatan penduduk Puskesmas Sedayu 2 yang terdiri dari dua kelurahan seperti Gambar 3.4.

Commented [Dr. D8]: Nama



Gambar 3.4 Digitasi Kepadatan Penduduk

Commented [Dr. D9]: Kasih jarak SPASI ATAS BAWAH

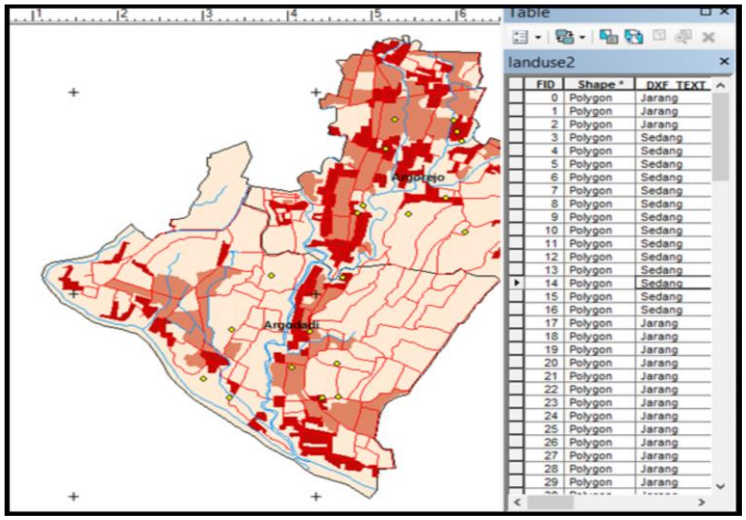
b. Kepadatan Pemukiman

Sumber peta kepadatan pemukiman adalah citra satelit yang diambil dari google earth daerah penelitian, Kemudian dilakukan interpretasi secara visual kepadatan bangunan berdasarkan kedekatan keadaan bangunan yang saling berdekatan, klas penentu kepadatan pemukiman pada penelitian ini dibagi menjadi tiga yaitu kepadatan jarang , sedang, padat. seperti terlihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Digitasi Kepadatan Pemukiman

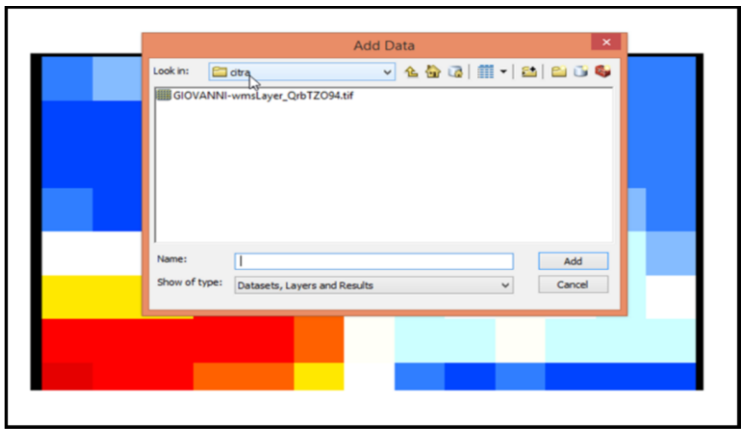
Setelah digitasi kemudian masukan keterangan data di tabel atribut wilayah yang masuk kategori kepadatan jarang , sedang , padat pada parameter kepadatan pemukiman seperti pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Hasil Digitasi Kepadatan Pemukiman

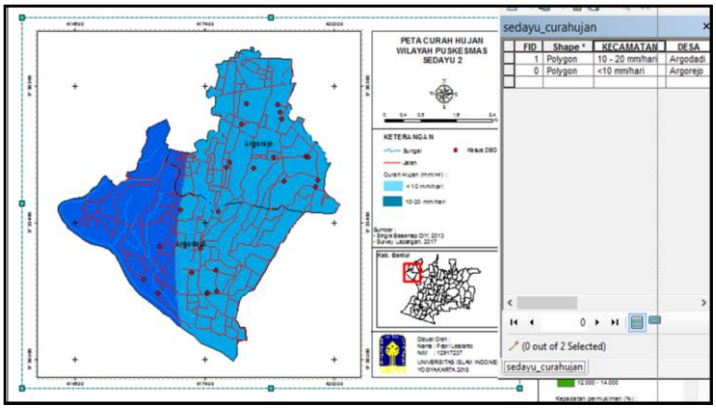
c. Intensitas Hujan

Data hujan dari TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) yang mempunyai kemampuan memantau anomali curah hujan di indonesia berikut hasil download TRMM seperti pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 Hasil Download TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission)

Kemudian data hujan dari TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) yang sudah didownload Kemudian dilakukan proses digitasi yaitu merubah dari JPG menjadi format SHP berikut contoh hasil digitasi curah hujan Puskesmas Sewon 2 pada Gambar 3.8.

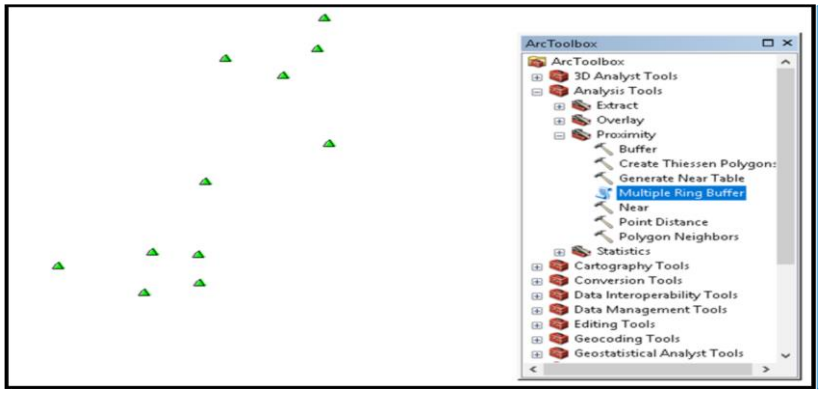


Gambar 3.8 Hasil Digitasi Curah Hujan

3.6.2 Buffering

Commented [Dr. D10]: Judul sub bab usahakan Jangan sampai terpisan seperti ini

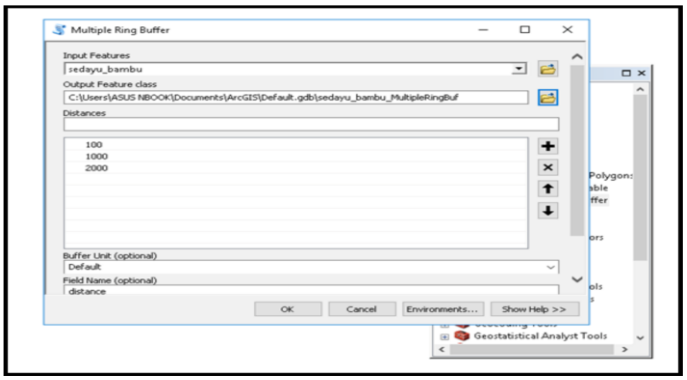
Buffer adalah salah satu fasilitas pada perangkat lunak Sistem Infomasi Geografis yang memungkinkan kita membuat suatu batasan area tertentu dari obyek yang kita inginkan, misal kita ingin membuat batasan area 100 meter dari suatu penggal jalan, atau kita ingin membuat batasan dengan radius tertentu dari pusat kota. *Buffer* dapat dilakukan terhadap titik maupun garis. Dalam hal ini kita akan melakukan buffering area disekitar parameter habitat potensial seperti tanaman bambu, kandang ternak, TPS, sungai serta area penderita DBD dengan melihat kemampuan jarak terbang nyamuk dengan jarak tertentu. Data titik koordinat habitat potensial didapat dari GPS yang dimasukan ke Excel kemudian export data ke file .shp seperti Gambar 3.9.



Gambar 3.9. Gambar Titik Tanaman Bambu

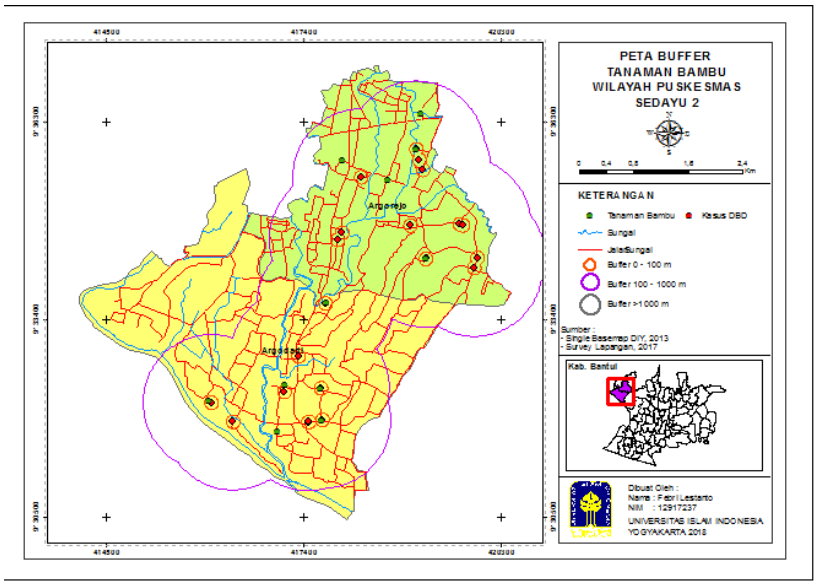
Commented [Dr. D11]: Beri jarak spasi atas bawah

Untuk menentukan area yang akan dibuffer dan batasan-batasan dari obyek yang akan dibuffer seperti dari parameter yang akan dibuffer yaitu titik TPS, tanaman bambu, kandang ternak , sungai, titik kasus DBD yang merupakan habitat potensial berkembangnya nyamuk, maka kemampuan *buffering* untuk melihat seberapa pengaruh habitat potensial dari parameter tersebut terhadap area wilayah tersebut dengan melihat kemampuan jarak terbang nyamuk, pada hal ini jarak yang ditentukan untuk analisis *buffering* terhadap yaitu titik TPS, tanaman bambu, kandang ternak , sungai, titik kasus DBD dibagi menjadi tiga klas 0-100 meter, 100-1000 meter dan lebih besar 1000 meter. Berikut membuat batasan area yang akan dibuffer contoh pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Batasan Area Buffer

Hasil *buffer* untuk mengidentifikasi daerah sekitar fitur geografis dan akan menghasilkan cakupan (range) disekitar fitur geografis yang kemudian dapat digunakan untuk mengidentifikasi atau memilih fitur berdasarkan letak obyek yang berada didalam atau diluar batas area *buffer*, dalam hal ini terlihat contoh *buffer* titik tanaman bambu yang telah di *buffer* pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Hasil Buffering

3.6.3 Skoring

Skoring proses pemberian bobot atau nilai terhadap poligon-poligon peta yang mempresentasikan fenomena tertentu dalam suatu rangkaian analisis spasial, selain itu skoring adalah nilai yang diberikan terhadap poligon peta untuk mempresentasikan tingkat kedekatan, keterkaitan, atau beratnya dampak tertentu pada suatu fenomena secara spasial. Dalam hal ini skoring dan bobot didapat dari semua variabel penentu kerentanan DBD pada tabel skor dan bobot pada tabel. Skoring dilakukan di dalam data attribute tabel setiap parameter pada tabel 3.4-3.11 Tabel Skor dan Bobot setiap parameter. Sebelumnya kita masukan data dari setiap parameter berikut contoh memasukan data atribut parameter

kepadatan penduduk pada tabel 3.1 Kepadatan Penduduk di wilayah kerja 4 Puskesmas yang diteliti didapat Skor kepadatan penduduk.

$$Skp = \frac{a\ kp - b\ kp}{m} \qquad (3.1)$$

Keterangan:

Skp : Rentan Skor

a kp : Kepadatan penduduk tertitnggi

b kp : Kepadatan penduduk terendah

m : jumlah kelas interval

Berikut ini adalah contoh perhitungan data kepadatan penduduk yang merujuk pada rumus 3.1:

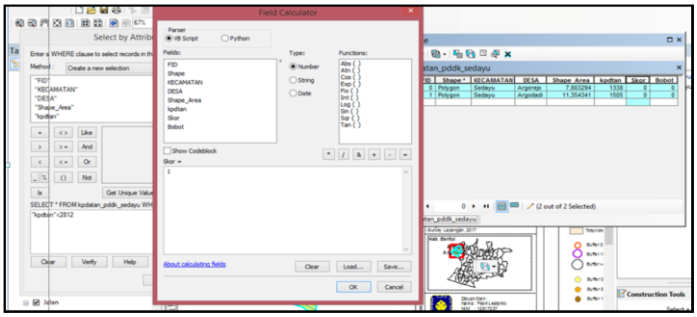
$$\frac{7984 - 227}{3} = \frac{7757}{3} = 2586$$

$Tinggi$: $7984 - 2586 = 5398$ (Skor 3)

$Sedang$: $5398 - 2586 = 2812$ (Skor 2)

$Rendah$: < 2812 (Skor 1)

Selanjutnya, nilai bobot dapat diambil dari referensi yang sudah ada pada tabel 3.1-3.18 untuk perhitungan skor dan bobot di setiap parameter. Kemudian kita masukan data skor dan bobotnya seperti pada Gambar 3.12



Gambar 3.12 Contoh Skoring Kepadatan penduduk.

Kemudian dari setiap parameter untuk mendapatkan nilai gabungan skor dan bobot dilakukan perkalian skor dan bobot masing –masing parameter dengan rumus sebagai berikut :

$$T = S \times B \tag{3.2}$$

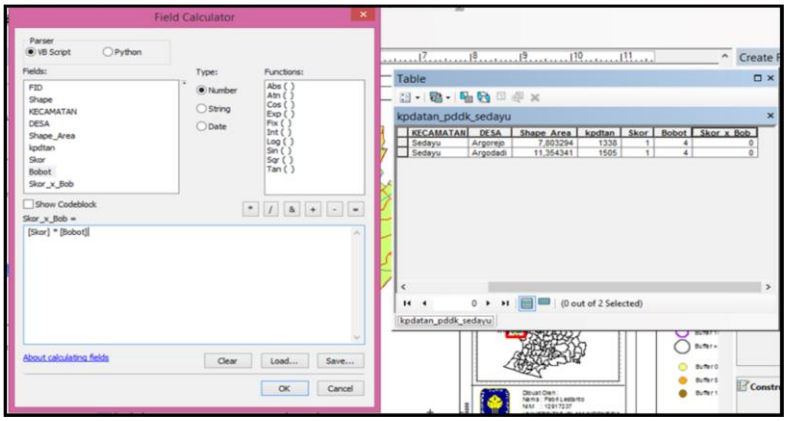
Keterangan:

T : Total skor bobot parameter

S : Skor parameter

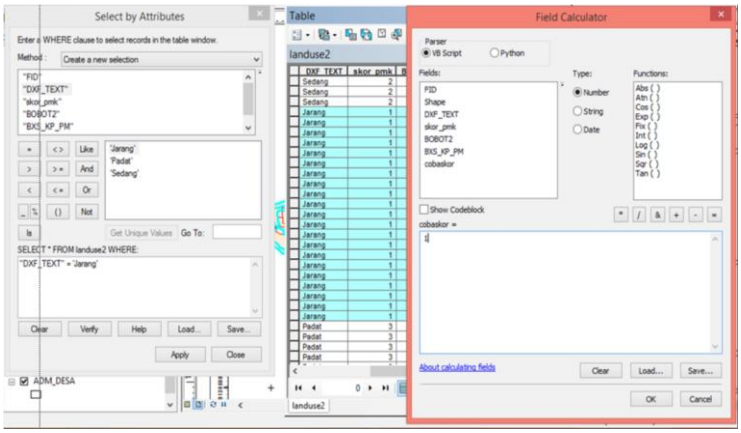
B : Bobot parameter

Berikut contoh memasukkan data atribut pada tabel untuk perhitungan total skor bobot terlihat seperti pada Gambar 3.13



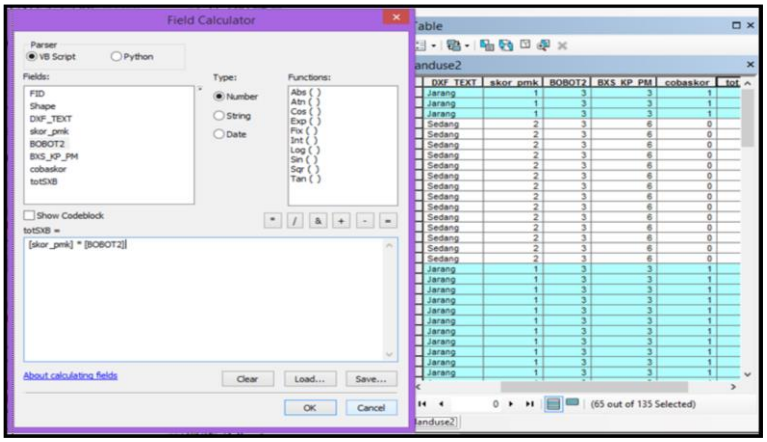
Gambar 3.13 Total Skor Bobot Kepadatan penduduk.

Hal tersebut dilakukan hal yang sama terhadap parameter yang lain seperti kepadatan pemukiman didapat klas kepadatan pemukiman jarang (skor 1) ,sedang (skor 2) , dan padat (skor 3) Perhitungan Total Skor Bobot terlihat seperti pada Gambar 3.14



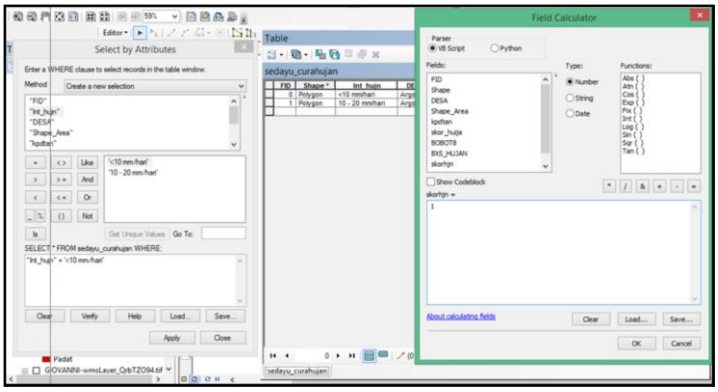
Gambar .3.14 Contoh Skoring Kepadatan pemukiman

Kemudian dari setiap parameter untuk mendapat kan nilai gabungan skor dan bobot dilakukan perkalian skor dan bobot sebagai rumus 3.2 berikut perhitungan total skor bobot terlihat seperti pada Gambar 3.15.



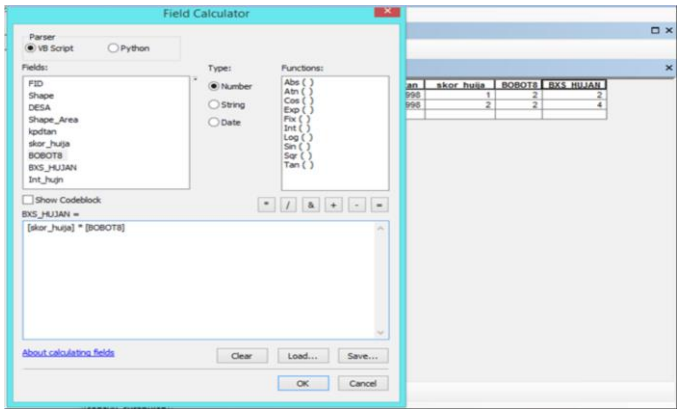
Gambar 3.15 Total Skor Bobot Kepadatan pemukiman

Selanjutnya pada parameter intensitas hujan juga dibagi menjadi 3 kelas yaitu < 10 mm/hari (skor 1), 10-20 mm/hari (skor 2) dan >20 mm/hari (skor 3) terlihat seperti Gambar 3.16



Gambar 3.16 Contoh Skoring Intensitas Hujan

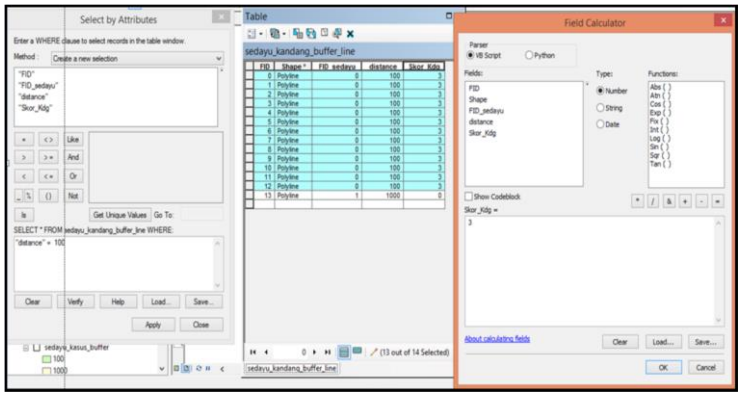
Kemudian dari setiap parameter untuk mendapat kan nilai gabungan skor dan bobot dilakukan perkalian skor dan bobot sebagai rumus 3.2 berikut perhitungan total skor bobot terlihat seperti pada Gambar 3.17



Gambar 3.17 Total Skor Bobot Intensitas Hujan

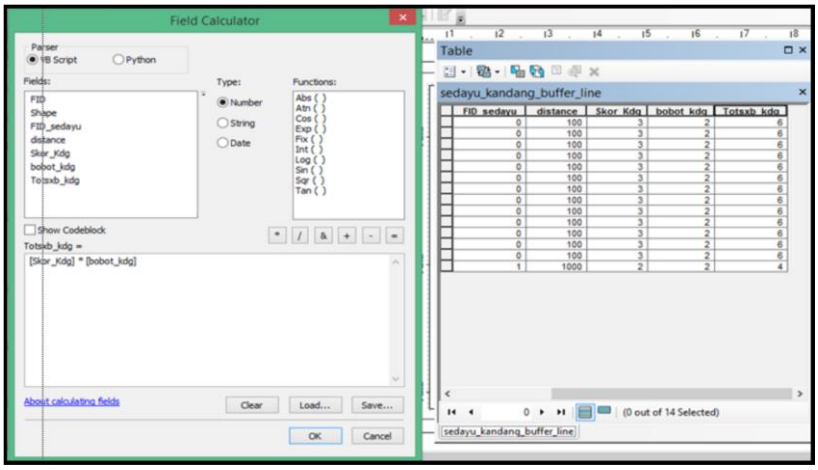
Berikutnya dilakukan hal yang sama terhadap hasil *buffer* baik dari hasil *buffer* titik kandang ternak, tanaman bambu, TPS, kasus DBD dan sungai yang merupakan habitat potensial dibagi menajadi tiga klas yaitu : <100 (skor 3), 100-1000 (skor 2) dan >1000 (skor 1) berikut contoh perhitungan skoring dari hasil *buffer* pada Gambar 3.18.

Commented [Dr. D12]: Ini kok 1 lagi nilai nya? Yang 3 mana?



Gambar 3.18 Contoh Skoring hasil *buffer* kandang ternak

Kemudian untuk mendapat kan nilai gabungan skor dan bobot dari setiap parameter, dilakukan perkalian skor dan bobot sebagai rumus (3.2). Perhitungan total skor bobot untuk kandang ternak terlihat seperti pada Gambar 3.19.

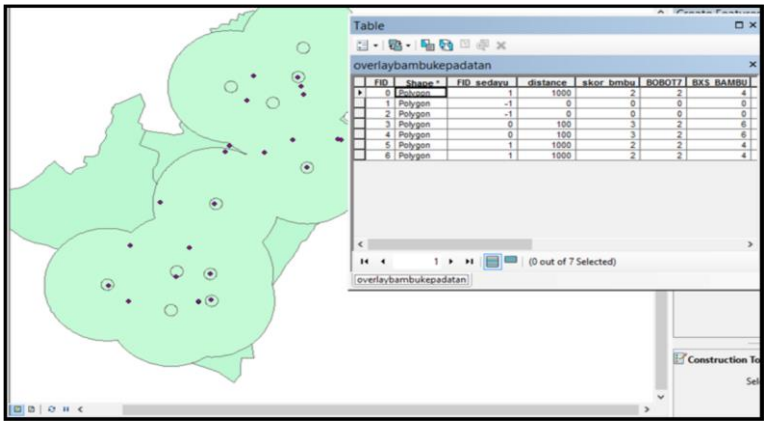


Gambar 3.19 Total Skor Bobot *buffer* kandang ternak

Berikutnya untuk tanaman bambu, TPS, kasus DBD dan sungai dilakukan dengan cara yang sama sehingga mendapatkan total skoring dan bobot dari masing-masing parameter yang telah di *buffer*

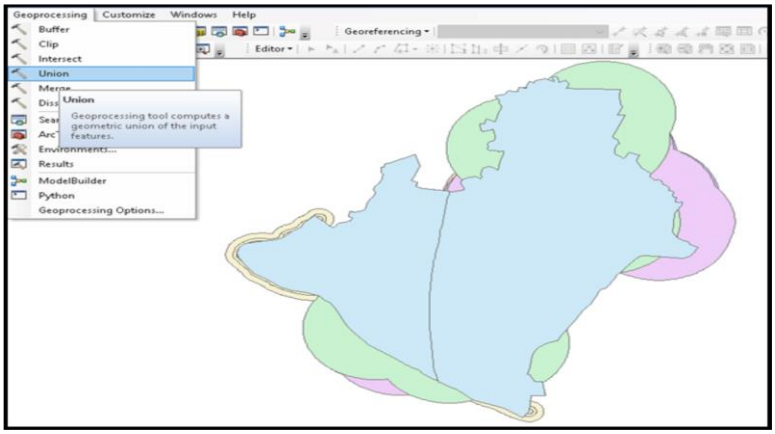
3.6.4. Overlay

Overlay yaitu kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta di atas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya dilayar komputer. *Overlay* menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut kedua peta atau lebih tersebut. Berikut contoh *overlay* dari peta kepadatan penduduk dan peta *buffer* tanaman bambu pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20 Hasil Overlay dua Peta

Hal yang sama kemudian dilakukan pada seluruh peta yang sudah berbentuk layer dari kedelapan parameter yang sudah berbentuk layer-layer, diantaranya adalah peta kepadatan penduduk, peta kepadatan pemukiman, peta *buffer* sungai, peta intensitas hujan, peta *buffer* bambu, peta *buffer* sungai, peta *buffer* kandang ternak, peta *buffer* kasus DBD. Hasil *overlay* delapan peta dapat dilihat pada Gambar 3.21.



Gambar 3.21 Hasil Overlay delapan peta

Setelah proses *overlay* semua kita akan mendapatkan atribut data dari ke 8 parameter yang sudah digabungkan melalui proses *overlay* kemudian dilakukan penjumlahan keseluruhan dari total skor dan bobot dari seluruh parameter yang saudah didapatkan. Untuk mendapatkan TOTAL Skor dan Bobot dengan memasukan rumus :

$$Total\ SB = (S1 \times B1) + (S2 \times B2) + (S3 \times B3) + (S4 \times B4) + (S5 \times B5) + (S6 \times B6) + (S7 \times B7) + (S8 \times B8) \quad (3.3)$$

Keterangan :

Total SB = Skor x Bobot semua parameter

$S1 \times B1$ = Skor Kepadatan penduduk x Bobot Kepadatan Penduduk

$S2 \times B2$ = Skor Kepadatan pemukiman x Bobot Kepadatan Pemukiman

$S3 \times B3$ = Skor buffer sungai x Bobot buffer Sungai

$S4 \times B4$ = Skor buffer TPS x Bobot buffer TPS

$S5 \times B5$ = Skor Intensitas hujan x Bobot Intensitas hujan

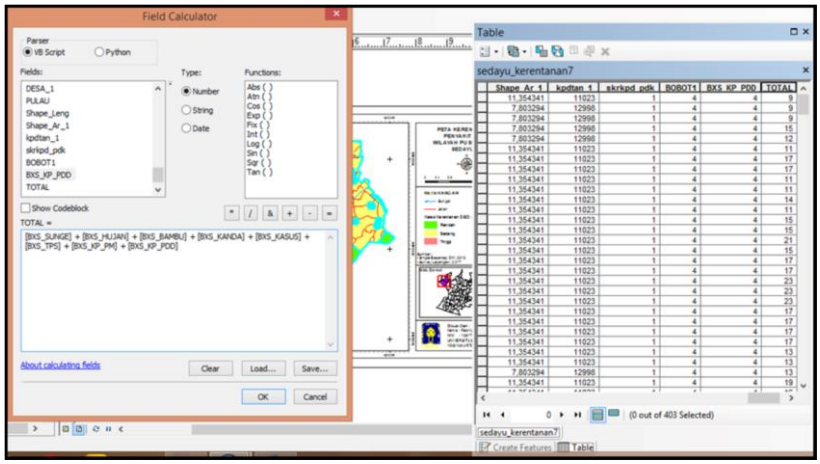
$S6 \times B6$ = Skor buffer tanaman bambu x Bobot buffer tanaman bambu

$S7 \times B7$ = Skor buffer kandang ternak x Bobot buffer Kandang ternak

$S8 \times B8$ = Skor buffer kasus DBD x Bobot buffer Kasus DBD

Berikut untuk melakukan Penjumlahan Total Skor dan Bobot 8 parameter seperti pada gambar 3.22.

Commented [Dr. D13]: Ini harus italic, sesuaikan dengan rumus. Cek penulisan variable lainnya.



Gambar 3.22 Penjumlahan Total Skor dan Bobot 8 parameter

Setelah total keseluruhan Total skor dan bobot didapatkan, kita akan mengklasifikasikan daerah kerentanan dalam kategori tinggi, sedang, rendah. Rumus untuk menentukan tingkat kerentanan adalah (3.4)

$$K = \frac{a - b}{m} \tag{3.4}$$

Keterangan:

K : Tingkat kerentanan

Commented [Dr. D14]: ITALIC

a : Total skor bobot tertinggi

b : Total skor bobot terendah

m : jumlah kelas interval

Berikut contoh data yang didapatkan dari Total Skor Bobot yang ada di Puskesmas Sedayu didapati nilai sebagai berikut :

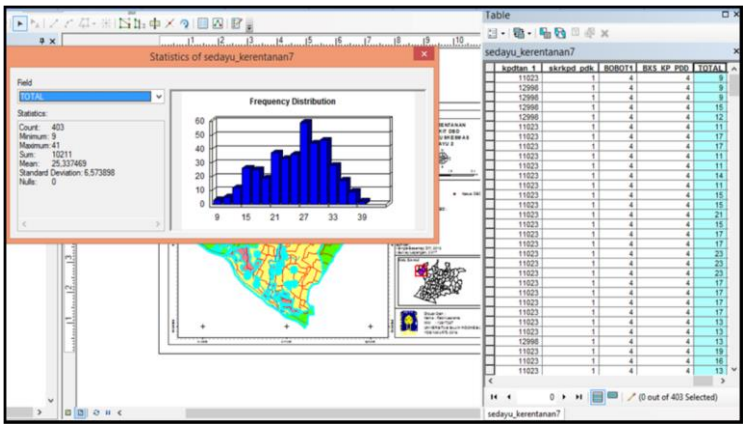
$$Tingkat\ Kerentanan = \frac{41 - 9}{3} = 11$$

Tinggi : 41-11 = 30

Sedang : 30-11= 19

Rendah : <19

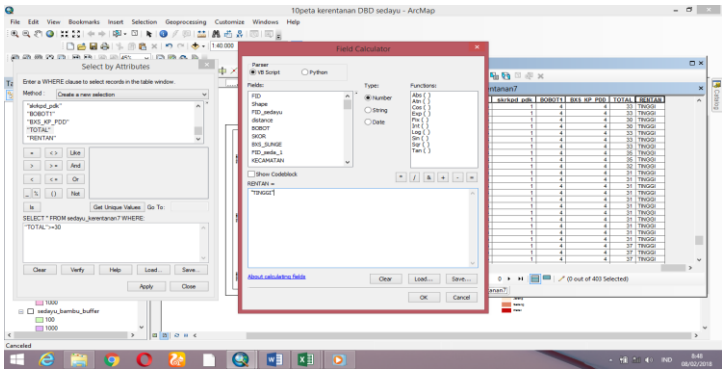
Hasil dari total kerentanan yang ada pada contoh perhitungan di Puskesmas Sedayu 2 terlihat pada gambar 3.23.



Gambar 3.23 Total Nilai Kerentanan

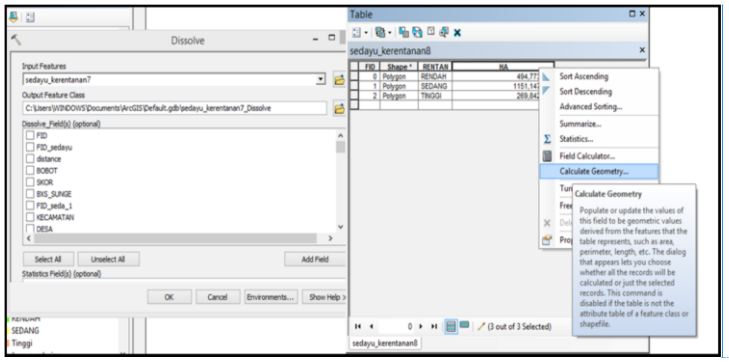
Tingkat kerentanan dibagi menjadi 3 kelas. Pengelompokan wilayah menggunakan metode *Equal interval*, dimana pengelompokan didasarkan pada kelas interval nilai maksimum dan minimum. Nilai maksimum merupakan nilai tertinggi dari *overlay* beberapa parameter yang berpengaruh, sedangkan nilai minimum merupakan nilai terendah dari *overlay* beberapa parameter yang berpengaruh. sehingga didapatkan hasil kerentanan tinggi, sedang , rendah seperti pada Gambar 3.24.

Commented [Dr. D15]: Susun ulang kalimat nya, membingungkan.



Gambar 3.24 Hasil Klasifikasi Kerentanan

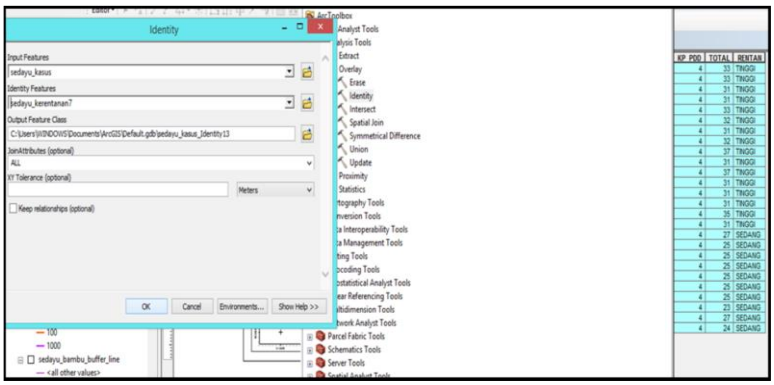
Dari masing-masing kelas kerentanan, didapati luas wilayah dari masing-masing tingkat kerentanan tinggi, sedang, rendah. Berikut menunjukan hasil luas wilayah seperti Gambar 3.25



Commented [Dr. D16]: CROP konten yang sesuai saja. SEMUA Gambar di cek, apa sudah di CROP?

Gambar 3.25 Hasil luas Wilayah Rentan

Selanjutnya untuk mengetahui berapa jumlah kasus DBD pada suatu wilayah yang sudah dibuat kelas berdasarkan tingkat kerentanan tinggi, sedang, rendah beserta luas wilayah kerentanan masing-masing, kita lihat jumlah kasus DBD yang berada diwilayah kerentanan tinggi, sedang, rendah seperti pada Gambar 3.26.



Gambar 3.26 Kasus DBD Pada Kerentanan

Hasil tingkat kerentanan bisa dilakukan pengelompokan berdasarkan tingkat kerentanan rendah , sedang , tinggi dan terlihat seperti contoh jumlah kasus DBD di Puskesmas Sedayu 2 berjumlah 26 kasus dan berada di kerentanan tinggi 16 orang dan kerentanan sedang 10 orang dan dikerentanan rendah tidak ada , seperti terlihat pada Tabel 3.2.

Commented [Dr. D17]: HINDARI penggunaan KATA SAMBUNG DI DEPAN KALIMAT. Tulis ulang dengan kalimat2 pendek.

Tabel 3.2 Tabel Kasus DBD yang dipengaruhi 8 parameter

Kasus DBD	Sungai	Int Hujan	Kand Bambu	Kand Ternak	Buffer DBD	TPS	Kep pemukiman	Kep Penduduk	TOTAL	RENTAN
1	4	4	4	4	4	0	3	4	27	SEDANG
2	4	2	4	4	4	0	3	4	25	SEDANG
3	0	2	6	4	6	0	3	4	25	SEDANG
4	0	2	4	6	6	0	3	4	25	SEDANG
5	0	2	4	4	4	4	3	4	25	SEDANG
6	0	2	4	6	6	0	3	4	25	SEDANG
7	0	2	4	6	6	0	3	4	25	SEDANG
8	0	2	4	4	6	0	3	4	23	SEDANG
9	0	2	6	6	6	0	3	4	27	SEDANG
10	0	2	4	4	4	0	6	4	24	SEDANG
11	4	2	4	4	6	0	9	4	33	TINGGI
12	4	2	4	4	6	0	9	4	33	TINGGI
13	4	4	4	6	6	0	3	4	31	TINGGI
14	4	2	6	6	6	0	3	4	31	TINGGI
15	4	4	6	6	6	0	3	4	33	TINGGI
16	4	2	4	6	6	0	6	4	32	TINGGI
17	4	2	6	6	6	0	3	4	31	TINGGI
18	4	2	4	6	6	0	6	4	32	TINGGI
19	4	2	6	6	6	0	9	4	37	TINGGI
20	0	2	4	6	6	0	9	4	31	TINGGI
21	4	2	4	4	6	4	9	4	37	TINGGI
22	4	2	0	6	6	6	3	4	31	TINGGI
23	4	2	0	6	6	6	3	4	31	TINGGI
24	0	2	4	6	6	0	9	4	31	TINGGI
25	0	2	4	6	6	4	9	4	35	TINGGI
26	0	2	4	6	6	0	9	4	31	TINGGI

Setelah itu, untuk mencari parameter yang paling tinggi yang mempengaruhi adanya kasus DBD didapat dari jumlah rata-rata nilai dari total skor bobot dari setiap parameter untuk mencari parameter mana yang paling tinggi terhadap kasus DBD, seperti contoh pada wilayah Puskesmas Sedayu 2 didapati 26 Kasus DBD berada di kerentanan tinggi 16 orang dan kerentanan sedang 10 orang dan dikerentanan rendah tidak ada , untuk mengetahui faktor apa yang paling tinggi yang mempengaruhi maka bisa dilakukan dengan rumus (3.5).

$$X = \frac{X1 + X2 + X3 + \cdots}{N} = \frac{\sum X}{N} \qquad (3.5)$$

Keterangan:

X : Rata-rata parameter

$X1$, $X2$ dst : Nilai total skor bobot parameter

$\sum X$: Jumlah total skor bobot parameter

N : Jumlah Kasus DBD

Berikut contoh mencari nilai rata-rata parameter sungai di Puskesmas Sedayu 2 pada kerentanan sedang , kita masukan datanya seperti contoh berikut:

$$X = \frac{8}{10} = 0{,}8$$

Didapatkan hasil nilai rata-rata pada parameter sungai pada wilayah kerentanan sedang rata-rantanya adalah 0,8 dan berikutnya dilakukan langkah yang sama dari parameter yang lain.

Berikut contoh hasil rata-rata delapan parameter yang mempengaruhi terjadinya DBD, di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 terlihat bahwa di kerentanan sedang paling tinggi dipengaruhi titik habitat potensial seperti kasus DBD, kandang ternak dan tanamanan bambu sedangkan di daerah kerentanan tinggi dipengaruhi paling tinggi pameter kepadatan penduduk, kasus DBD , kandang ternak. Seperti terlihat dalam Tabel 3.3.

Commented [Dr. D18]: PREDIKAT kok DI DEPAN???

Commented [Dr. D19]: PECAH kalimat jadi kalimat kecil2 yang UTUH.

Tabel 3.3 Tabel Contoh Kasus DBD dan rata-rata parameter

Commented [Dr. D20]: Belum diacu di kalimat.

SEDAYU	Sungai	Curah Hujan	Tanaman Bambu	Kandang Ternak	DBD	TPS	Kepadatan Penduduk	Kepadatan pemukiman
SEDANG	0,8	2,2	4,4	4,8	5,2	0,4	3,3	4
TINGGI	3	2,25	4	5,625	6	1,25	6,375	4

3.7. Pemetaan Variabel Penentu Kerentanan DBD

Menentukan jarak antara dua titik (atau unsur spasial) yang dipilih secara interaktif resiko kejadian DBD

a. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk merupakan salah satu faktor penting dalam sebuah kasus Demam Berdarah *Dengue*, dikarenakan *nyamuk aedes aegypti* merupakan nyamuk yang menyukai darah manusia dibandingkan hewan. Oleh sebab itu semakin banyak penduduk yang ada disuatu pemukiman maka daerah tersebut lebih rawan terhadap penyakit Demam berdarah dengue. Data jumlah penduduk didapat dari data di Kabupaten Bantul pada tahun 2016. Klarifikasi kepadatan penduduk didapat dari kepadatan penduduk tertinggi di Kabupaten Bantul di kurangi kepadatan penduduk terendah di Kabupaten Bantul kemudian dibagi menjadi tiga untuk mendapatkan tiga kategori kepadatan penduduk seperti pada rumus 3.1, yaitu dapat dilihat dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 skor dan Bobot Parameter Kepadatan Penduduk

Kepadatan Penduduk (Jiwa)	Skor	Bobot
<2812 Rendah	1	4
2812-5398 Sedang	2	
>5398 Tinggi	3	

Sumber : Hasil Perhitungan (Bantul dalam Angka Tahun 2016)

Commented [Dr. D21]: TABEL 3.3 nya ada 2. PERBAIKI. CEK Tabel berikutnya.

b. Kepadatan Pemukiman

Kepadatan pemukiman dipengaruhi dengan kepadatan penduduk di suatu daerah, semakin banyak jumlah penduduk maka semakin besar kebutuhan akan tempat tinggal yang menyebabkan padatnya permukiman di perkotaan. Kabupaten Bantul merupakan daerah yang cukup padat dengan mobilitas penduduk. Klasifikasi kepadatan pemukiman didapatkan dengan cara interpretasi pada citra Quickbird atau google art dengan mendeliniasi blok-blok pemukiman. Dengan resolusi spasial yang tinggi sangat mudah untuk menentukan daerah dengan kepadatan pemukiman jarang, sedang, maupun padat. Pengklasifikasian tersebut dalam tabel 3.5.

Tabel 3.5 Skor dan Bobot Parameter Kepadatan Pemukiman

Kepadatan Pemukiman	Skor	Bobot
< 40 % Jarang	1	3
40 – 60 % Sedang	2	
> 60 % Padat	3	

Sumber : Ditjen Cipta Karya, Dep.PU tahun 1979 (Aisyiah, 2000).

Commented [Dr. D22]: Tabel belum terpanggil di kalimat

c. Jarak Terhadap Sungai

Sungai berpotensi sebagai habitat nyamuk, dikarenakan aliran sungai yang berada di kota mempunyai aliran yang lambat, selain itu banyak sampah. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin dekat suatu permukiman dengan sungai, maka akan semakin rentan permukiman tersebut terkena penyakit demam berdarah *dengue*. Klasifikasi jarak terhadap sungai dilakukan dengan metode *buffer*, yang bertujuan untuk mendapatkan jarak pengaruh terhadap sungai tersebut, sesuai dengan parameter yang telah ditentukan. Dekat atau tidaknya suatu daerah dengan sungai akan lebih mudah. Daerah dengan jarak kurang dari seratus meter mempunyai tingkat kerentanan lebih tinggi daripada yang lainnya, karena daerah dengan jarak tersebut merupakan jarak terbang nyamuk *Aedes Aegypti*.

Tabel 3.6 Skor dan Bobot Parameter Jarak Penderita Terhadap Sungai

Commented [Dr. D23]: Tabel belum terpanggil di kalimat. CEK SEMUA TABEL

Jarak Penderita Terhadap Sungai (m)	Skor	Bobot
> 1000	1	2
100 – 1000	2	
< 100	3	

Sumber :Ditjen PPM danLPP, Depkes RI tahun 1988 (Aisyah, 2000).

d. Jarak Terhadap TPS Sementara

Commented [Dr. D24]: KAsih spasi di atas

TPS merupakan sumber penyakit demam berdarah *dengue* dikarenakan di dalam TPS banyak ditemukan kaleng bekas, gelas plastik bekas, botol kaca bekas dan bambu yang bisa dijadikan tempat perindukan alami dari nyamuk *aedes aegypti.* Nyamuk *aedes aegypti* memilii jarak terbang 40 m – 100 m dari tempat perkembangbiakan alaminya, sehingga daerah yang berada kurang dari 100 , memiliki Skor tinggi karena lebih rentan.

Tabel 3.7 Skor dan Bobot Parameter Jarak Terhadap TPS Sementara

Jarak Terhadap TPS Sementara (m)	Skor	Bobot
> 1000	1	2
100 – 1000	2	
< 100	3	

Sumber : Ditjen PPM danLPP, Depkes RI tahun 1988 (Aisyah, 2000).

e. Intensitas Hujan

Informasi spasial curah hujan didapatkan dari hasil interpolasi nilai rerata curah hujan bulanan beberapa titik stasiun penakar hujan di sekitar daerah penelitian. Interpolasi adalah metode untuk mendapatkan data berdasarkan beberapa data yang telah diketahui. Dalam pemetaan, interpolasi adalah proses estimasi nilai pada wilayah yang tidak disampel atau diukur, sehingga terbentuk peta atau sebaran nilai pada seluruh wilayah. Curah hujan dengan kejadian demam berdarah *dengue* (DBD) : hujan yang terjadi sangat lebat dan terus-menerus maka tempat perindukan diluar rumah akan rusak karena airnya akan terus tumpah dan mengalir keluar sehingga telur-telur dan jentik-jentik ikut terbawa keluar. Berikut Tabel Skor dan Bobot Parameter Intensitas Hujan pada Tabel 3.8.

.

Tabel 3.8 Skor dan Bobot Parameter Intensitas Hujan

Intensitas Hujan (mm/hari)	Skor	Bobot
<10 mm/hari	1	2
10-20 mm/hari	2	
>20 mm/hari	3	

Sumber :Suryana N, 2006 dan Hasil Modivikasi

f. Tanaman Bambu

Habitat potensial tanaman bambu mempengaruhi terjadinya kejadian demam berdarah *dengue* (DBD) yaitu di tempat-tempat yang banyak airnya, atau tempat yang berfungsi sebagai penampungan air, tempat itu sering menjadi sarang telur nyamuk demam berdarah agar nantinya berkembang menjadi nyamuk dewasa. Data diambil dengan menggunakan GPS langsung kelokasi.

Tabel 3.9 Skor dan Bobot Parameter keberadaan tanaman bambu

Keberadaan Tanaman Bambu (m)	Skor	Bobot
> 1000	1	2
100 – 1000	2	
< 100	3	

Sumber :Ditjen PPM danLPP, Depkes RI tahun 1988 (Aisyah, 2000)

g. Kandang Ternak

Keberadaan kandang ternak mempengaruhi terjadinya kejadian demam berdarah *dengue* (DBD) yaitu di tempat-tempat yang kotor , banyak airnya, atau tempat yang berfungsi sebagai penampungan air, karena perilaku nyamuk beristirahat di luar rumah (eksofilik), tempat itu sering menjadi sarang telur nyamuk demam berdarah.

Tabel 3.10 Skor dan Bobot Parameter keberadaan kandang ternak

Keberadaan Kandang Ternak (m)	Skor	Bobot
> 1000	1	2
100 – 1000	2	
< 100	3	

Sumber :Ditjen PPM danLPP, Depkes RI tahun 1988 (Aisyah, 2000).

h. Jarak terbang nyamuk dengan penderita demam berdarah *dengue* (DBD)

Kasus DBD merupakan habitat potensial yang mempengaruhi terjadinya kejadian DBD dengan asumsi melihat dari nyamuk yang mampu terbang sampai 2 kilo meter tapi umumnya terbang jarak pendek 50 meter perhari. Berikut tabel skor bobot parameter jarak terbang nyamuk dari kasus DBD.

Tabel 3.11 Skor dan Bobot Parameter jarak terbang nyamuk

Jarak Terbang Nyamuk (m)	Skor	Bobot
> 1000	1	2
100 – 1000	2	
< 100	3	

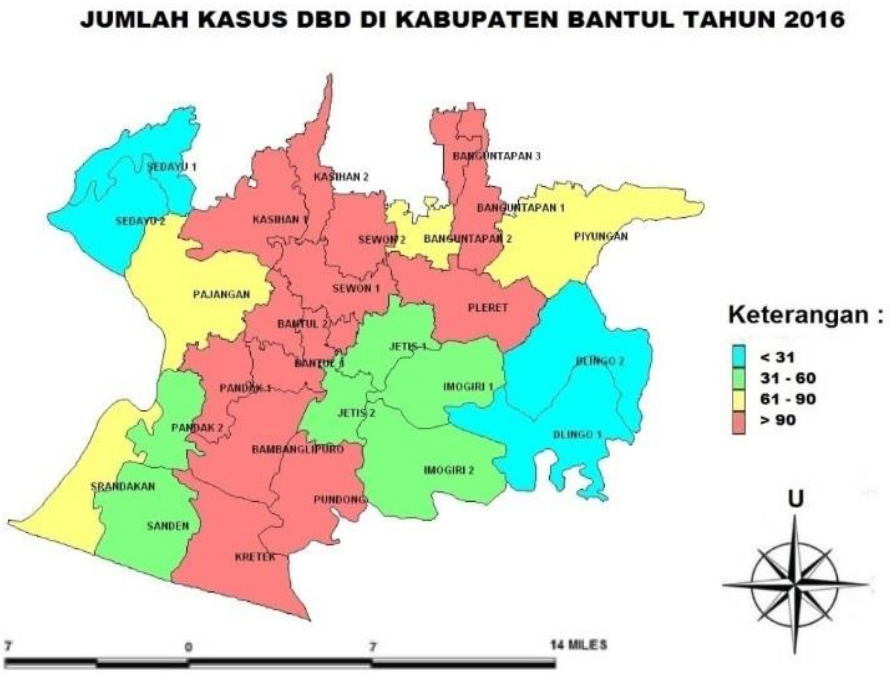
Sumber :Ditjen PPM dan LPP, Depkes RI tahun 1988 (Aisyah, 2000).

BAB 4

Hasil dan Pembahasan

4.1. Gambaran Epidemiologi DBD di Kabupaten Bantul

Gambaran epidemiologi DBD di Kabupaten Bantul dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Jumlah Kasus DBD di Kabupaten Bantul Tahun 2016

Kejadian DBD di Kabupaten Bantul paling tinggi dari lima kabupaten yang ada di Provinsi Yogyakarta. Kejadian paling tinggi berada di Puskesmas Kasihan 2 pada tahun 2016 sebanyak 227 kasus DBD dan Puskesmas Sewon 2 pada tahun 2016 terjadi 189 kasus DBD. Hal tersebut dikarenakan tingkat kepadatan pemukimannya lebih dibandingkan yang lain, dimana kedua Puskesmas tersebut berada di wilayah perbatasan Kabupaten Bantul dengan Kotamadya.

4.2. Distribusi Frekuensi Penderita Kasus DBD

Penelitian ini dilaksanakan di empat wilayah kerja Puskesmas Kabupaten Bantul yaitu Puskesmas Kasihan 2, Puskesmas Sewon 2, Puskesmas Jetis 1, dan Puskesmas Sedayu 2. Data penderita DBD, dapat dilihat dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Penderita DBD di wilayah kerja 4 Puskesmas di Kabupaten Bantul

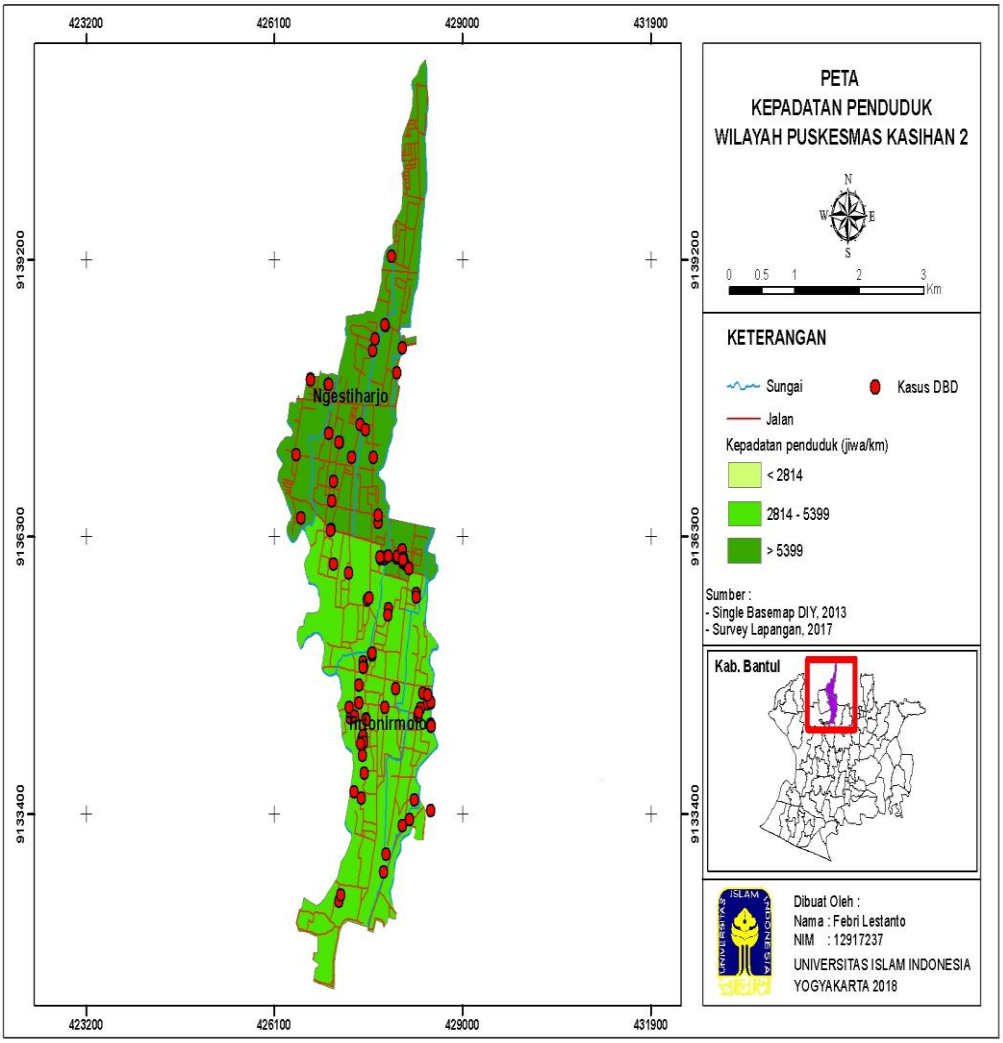
No	Puskesmas	Kelurahan	Penderita DBD
1	Kasihan 2	Tirtonirmolo	105
		Ngestiharjo	122
2	Sewon 2	Bangunharjo	87
		Panggungharjo	102
3	Jetis 1	Sumberagung	23
		Trimulyo	28
4	Sedayu 2	Argorejo	18
		Argodadi	8

Berdasarkan Tabel 4.1, dapat dilihat bahwa penderita DBD terbanyak di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2 ada di kelurahan Ngestiharjo (122 penderita), di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2 ada di kelurahan Panggungharjo (102 penderita), di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1 ada di kelurahan Trimulyo (28 penderita), dan di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 ada di kelurahan Argorejo (18 penderita).

4.3. Faktor Resiko Lingkungan Terhadap Kejadian DBD

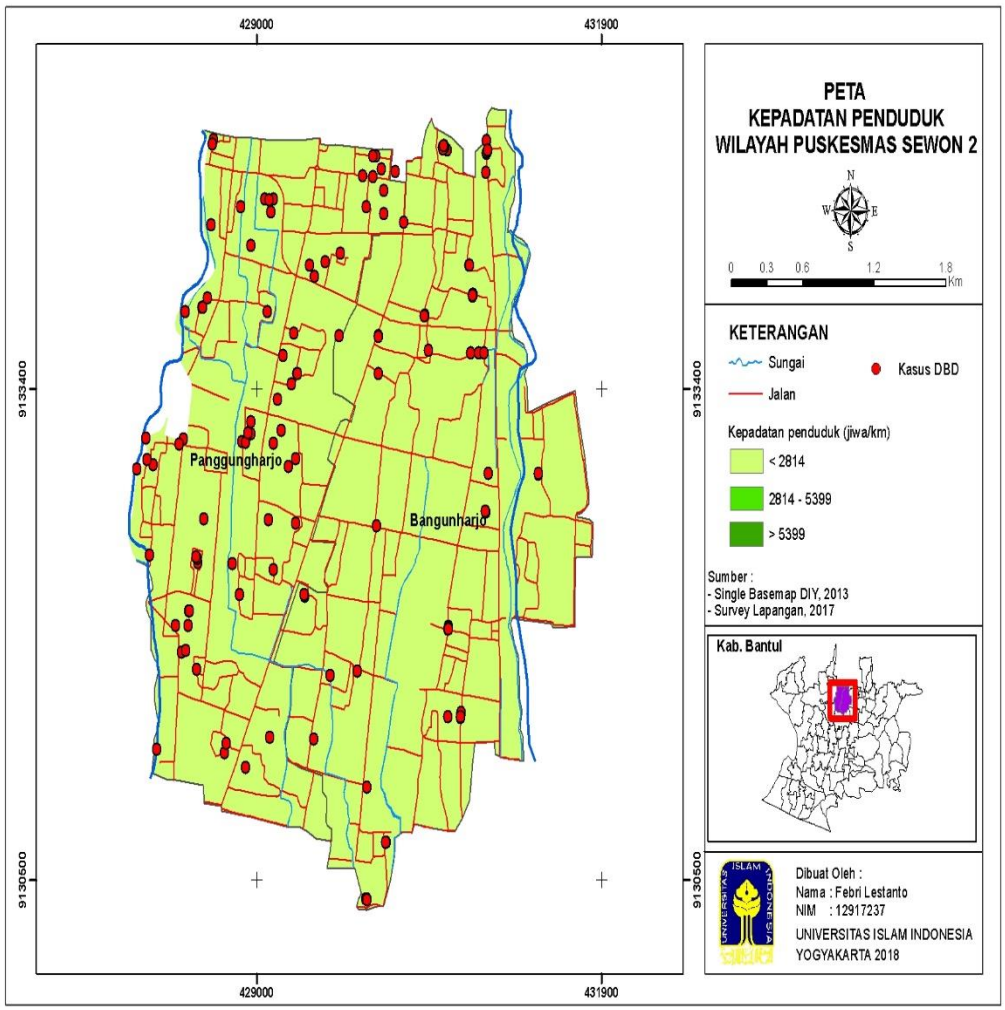
4.3.1. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk memerlukan perhatian khusus dari pemerintah sehubungan dengan kelayakan hidup manusia terutama karena urbanisasi yang tidak terencana dan terkendali. Oleh sebab itu, diperlukan informasi tentang distribusi penduduk secara geografis yang memungkinkan pemerintah untuk mengatasi masalah kepadatan penduduk. Informasi tentang kepadatan penduduk tersebut tentu sangat berpengaruh terhdap upaya-upaya kepentingan kesehatan (Achmadi, 2012). Berikut di bawah ini peta kepadatan penduduk di Puskesmas Kasihan 2, Puskesmas Sewon 2, Puskesmas Jetis 1, dan Puskesmas Sedayu 2 di Kabupaten Bantul pada Gambar 4.2



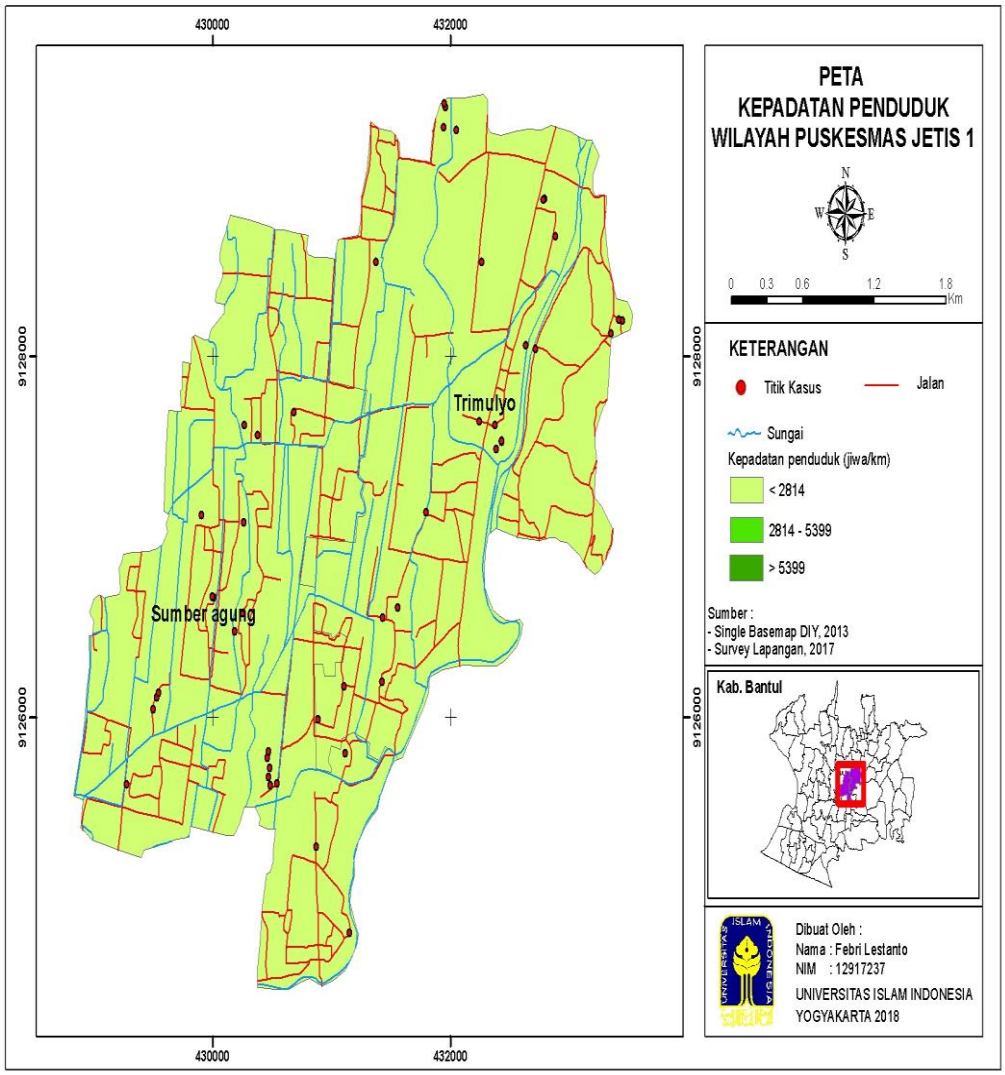
Gambar 4.2 Kepadatan Penduduk Wilayah Kerja Puskesmas Kasihan 2

Peta tersebut diketahui daerah yang berpotensi terjadinya penyebaran DBD berdasarkan kepadatan penduduk kelurahan Ngestiharjo (7984 jiwa/km^2) lebih beresiko tinggi dalam penularan DBD dibandingkan dengan kelurahan Tirtonirmolo (5233 jiwa/km^2), hal tersebut berbanding lurus dengan kasus DBD di Ngestiharjo (122 penderita) lebih tinggi dibandingkan kelurahan Tirtonirmolo (105 penderita). Adapun peta kepadatan penduduk di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2 disajikan dalam Gambar 4.3.



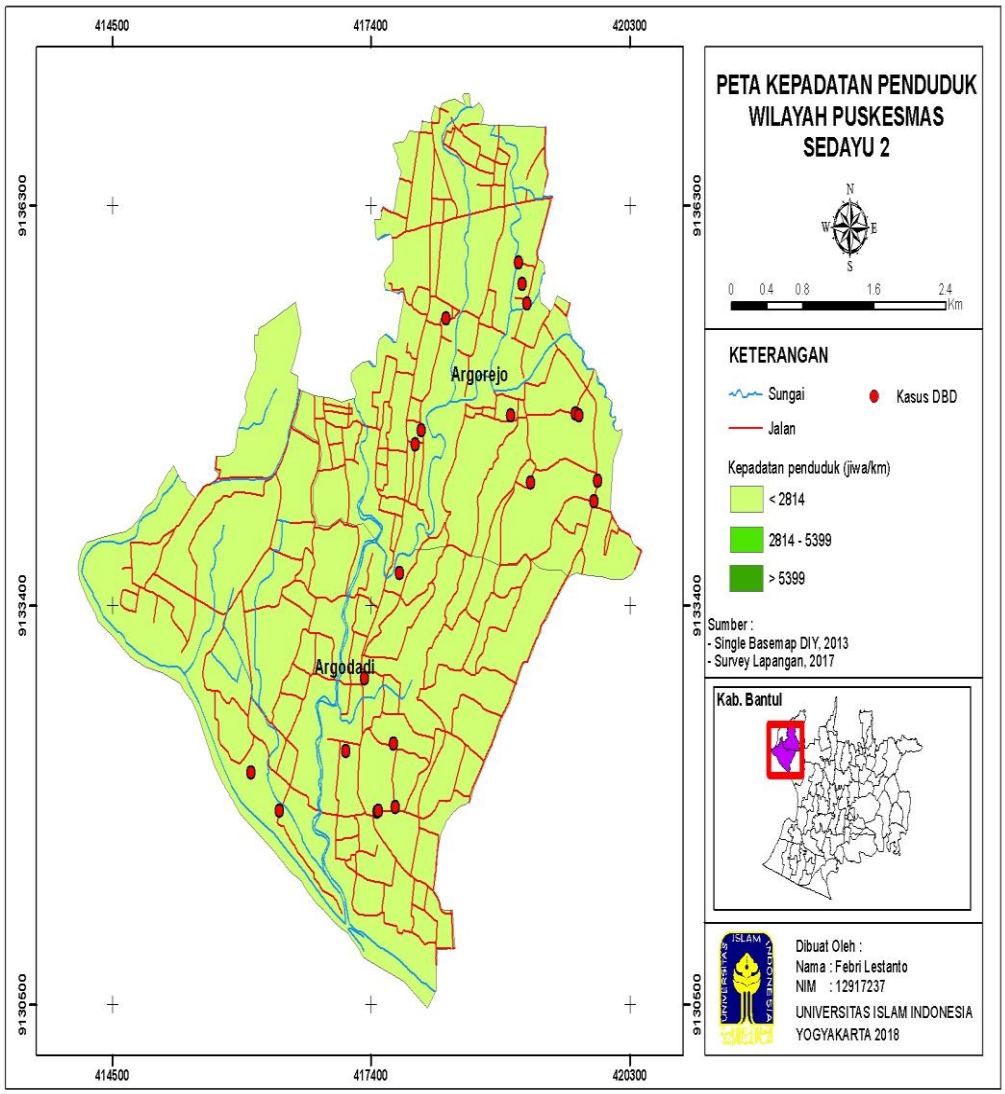
Gambar 4.3 Kepadatan Penduduk Wilayah Kerja Puskesmas Sewon 2

Peta tersebut diketahui daerah yang berpotensi terjadinya penyebaran DBD berdasarkan kepadatan penduduk kelurahan Panggungharjo (636 jiwa/km^2) lebih beresiko tinggi dalam penularan DBD dibandingkan dengan kelurahan Bangunharjo (459 jiwa/km^2), hal tersebut berbanding lurus dengan kasus DBD di Panggungharjo (102 penderita) lebih tinggi dibandingkan kelurahan Bangunharjo (87 penderita). Adapun peta kepadatan penduduk di wilayah kerja Puskesma s Jetis 1 disajikan dalam gambar berikut Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Kepadatan Penduduk Wilayah Kerja Puskesmas Jetis 1

Dari peta tersebut, dapat diketahui daerah yang berpotensi terjadinya penyebaran DBD, berdasarkan kepadatan penduduk kelurahan Trimulyo (250 jiwa/km^2) lebih beresiko tinggi dalam penularan DBD dibandingkan dengan kelurahan Sumberagung (227 jiwa/km^2), hal tersebut berbanding lurus dengan kasus DBD di Trimulyo (28 penderita) lebih tinggi dibandingkan kelurahan Sumberagung (23 penderita). Adapun peta kepadatan penduduk di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 disajikan dalam gambar berikut Gambar 4.5.

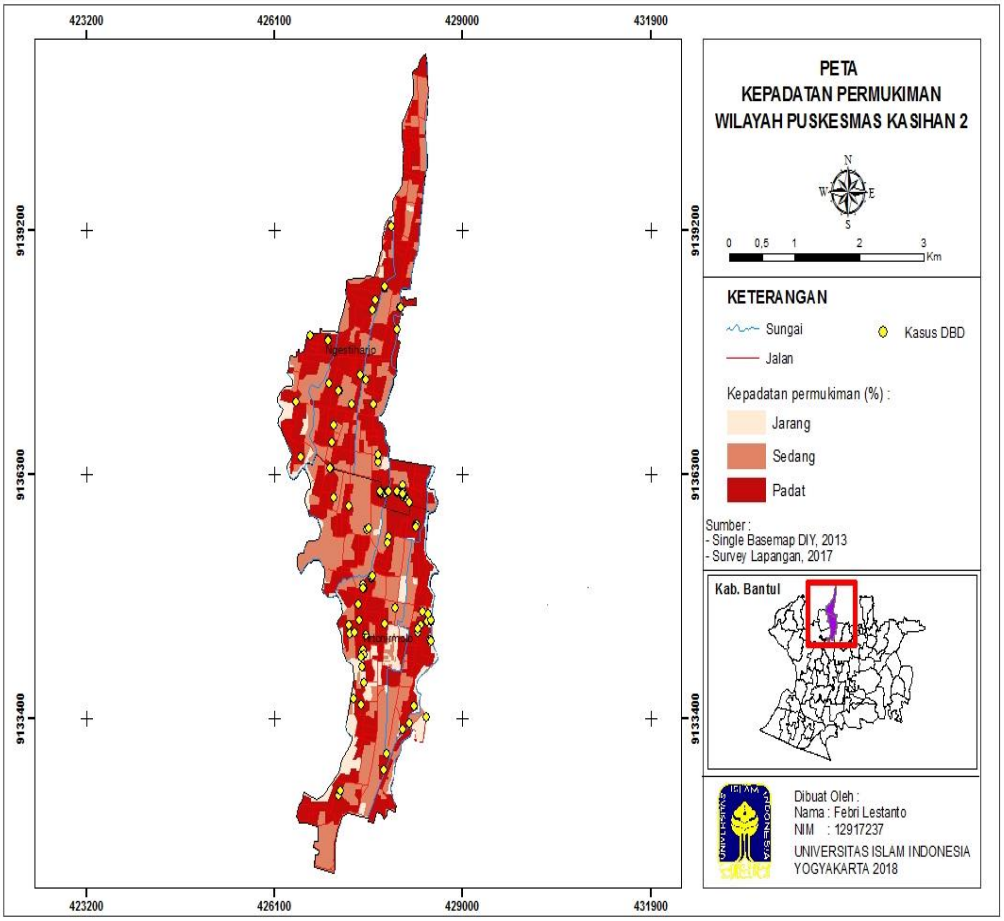


Gambar 4.5 Kepadatan Penduduk Wilayah Kerja Puskesmas Sedayu 2

Berdasarkan peta pada Gambar 4.5 diketahui daerah yang berpotensi terjadinya penyebaran DBD berdasarkan kepadatan penduduk kelurahan Argorejo (1.798 jiwa/km^2) lebih beresiko tinggi dalam penularan DBD dibandingkan dengan kelurahan Argodadi (983 jiwa/km^2), hal tersebut berbanding lurus dengan kasus DBD di Argorejo (18 penderita) lebih tinggi dibandingkan kelurahan Argodadi (8 penderita).

4.3.2. Kepadatan Pemukiman

Kepadatan Pemukiman merupakan jarak bangunan rumah yang mengindikasikan kondisi sirkulasi udara dari kenyamanan bertempat tinggal. Berikut peta kepadatan pemukiman di wilayah kerja 4 Puskesmas Kabupaten Bantul, sebagai berikut Gambar 4.6



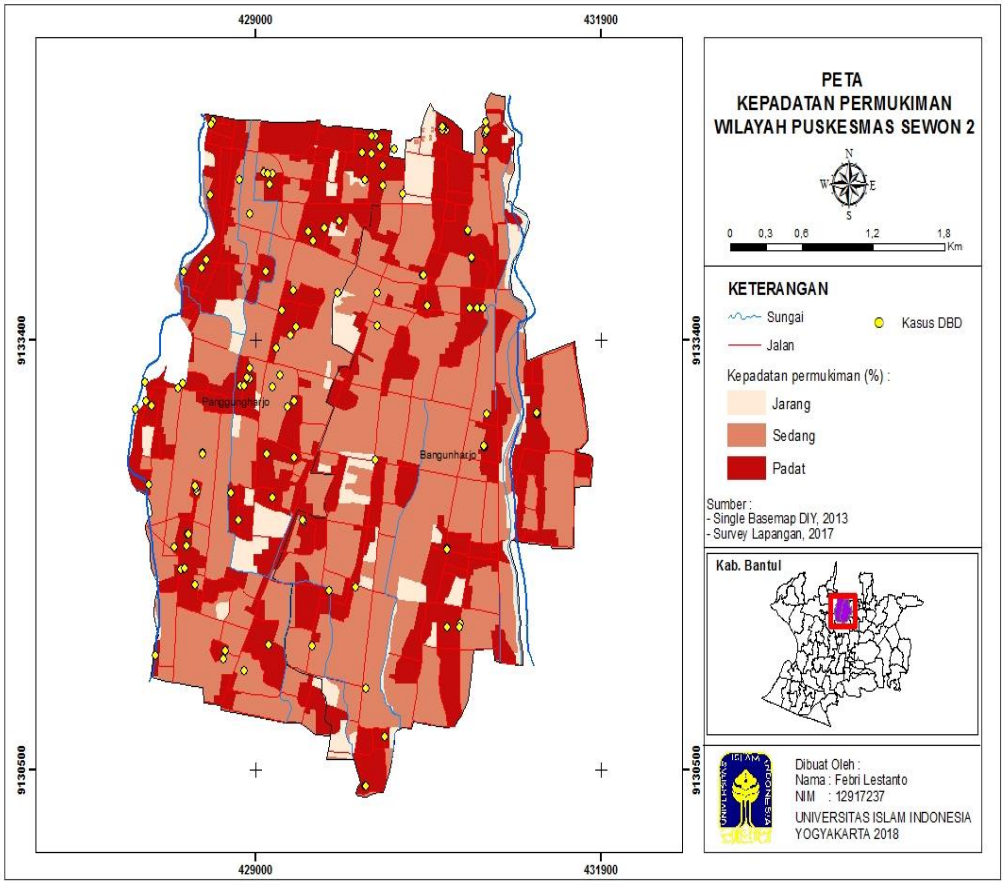
Gambar 4.6 Kepadatan Pemukiman Wilayah Kerja Puskesmas Kasihan 2

Berdasarkan Gambar 4.6, kepadatan pemukiman di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2 sebagian besar wilayah mempunyai kepadatan pemukiman yang padat dengan titik kasus DBD yang lebih rapat dibandingkan dengan wilayah yang tingkat kepadatan pemukimannya lebih rendah. Berdasarkan data identifikasi kasus penderita DBD di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2 terdapat 20 penderita di pemukiman dengan tingkat

kepadatan jarang, 46 penderita di pemukiman dengan tingkat kepadatan sedang, 161 penderita di pemukiman dengan tingkat kepadatan padat.

Dalam menentukan tingkat kepadatan permukiman yang tinggi (padat) dipengaruhi oleh kepadatan penduduk di suatu wilayah. Kepadatan penduduk di kelurahan Ngestiharjo (7984 jiwa/km^2) dan kelurahan Tirtonirmolo (5233 jiwa/km^2) mempunyai kepadatan penduduk > 400 jiwa/ha. Keadaan tersebut mengakibatkan rentannya daerah mengalami penularan penyakit menular seperti DBD.

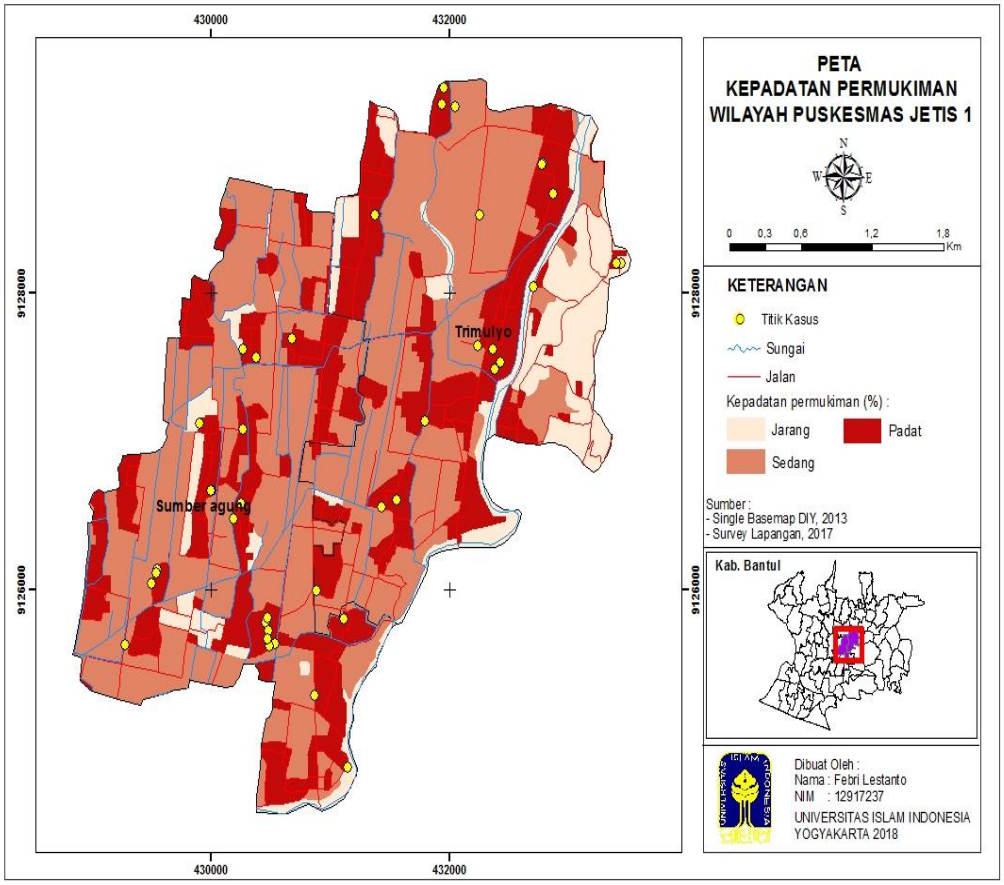
Adapun kepadatan pemukiman wilayah kerja Puskesmas Sewon 2, dapat dilihat di bawah ini, yaitu pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Kepadatan Pemukiman Wilayah Kerja Puskesmas Sewon 2

Berdasarkan Gambar 4.7, sebagian besar wilayah mempunyai tingkat kepadatan pemukiman yang sedang, namun titik kasus DBD lebih rapat terjadi di permukiman yang padat. Berdasarkan data identifikasi kasus penderita DBD di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2 terdapat 10 penderita di pemukiman dengan tingkat kepadatan jarang, 33 penderita di pemukiman dengan tingkat kepadatan sedang, 146 penderita di pemukiman dengan tingkat kepadatan padat.

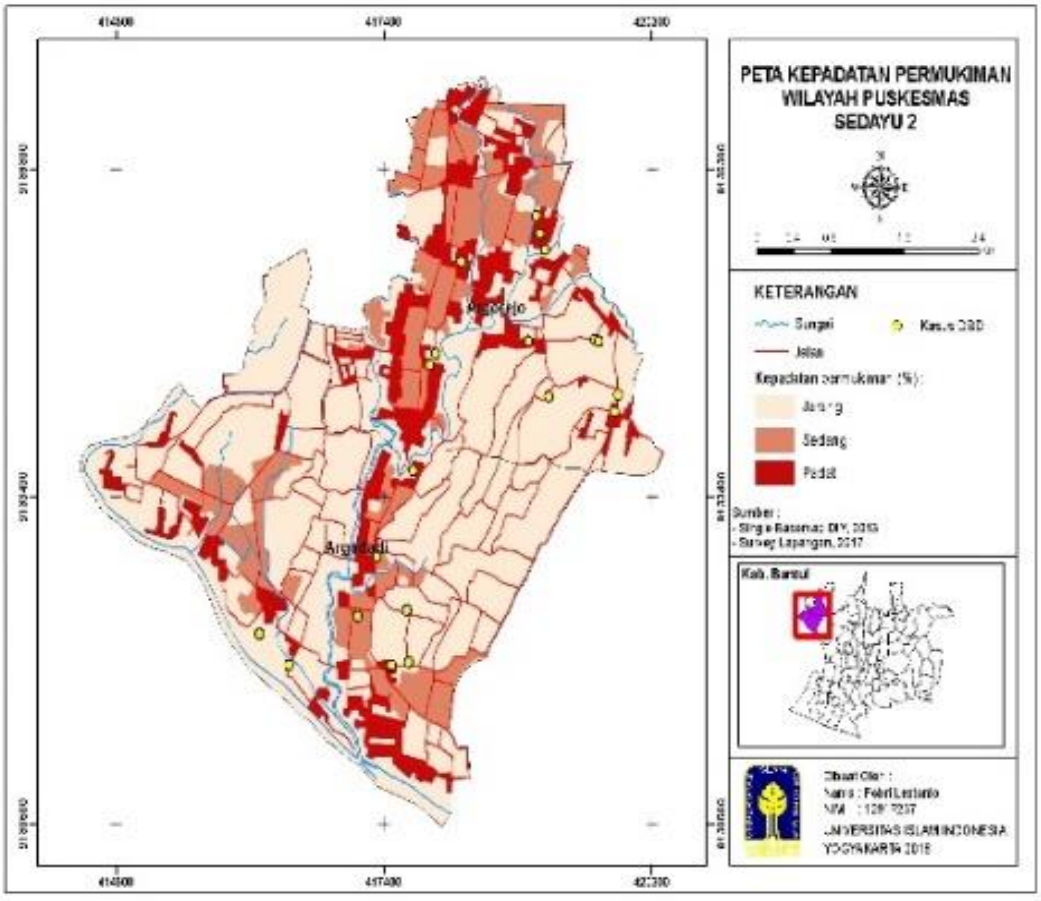
Dengan melihat data penderita DBD dan peta kepadatan permukiman, maka terlihat bahwa semakin tinggi kepadatan permukiman semakin dekat jarak rumah dengan rumah lainnya maka semakin mudah nyamuk terbang ke rumah lainnya. Adapun kepadatan pemukiman wilayah kerja Puskesmas Jetis 1 dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Kepadatan Pemukiman Wilayah Kerja Puskesmas Jetis 1

Berdasarkan peta diatas kepadatan pemukiman di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1 sebagian besar wilayah mempunyai tingkat kepadatan pemukiman yang sedang, namun titik kasus DBD lebih rapat terjadi di permukiman yang padat. Berdasarkan data pengidentifikasian kasus penderita DBD di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1 terdapat 4 penderita di pemukiman dengan tingkat kepadatan jarang, 8 penderita di pemukiman dengan tingkat kepadatan sedang, 48 penderita di pemukiman dengan tingkat kepadatan padat.

Kepadatan pemukiman wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2, yaitu sebagai berikut Gambar 4.9.



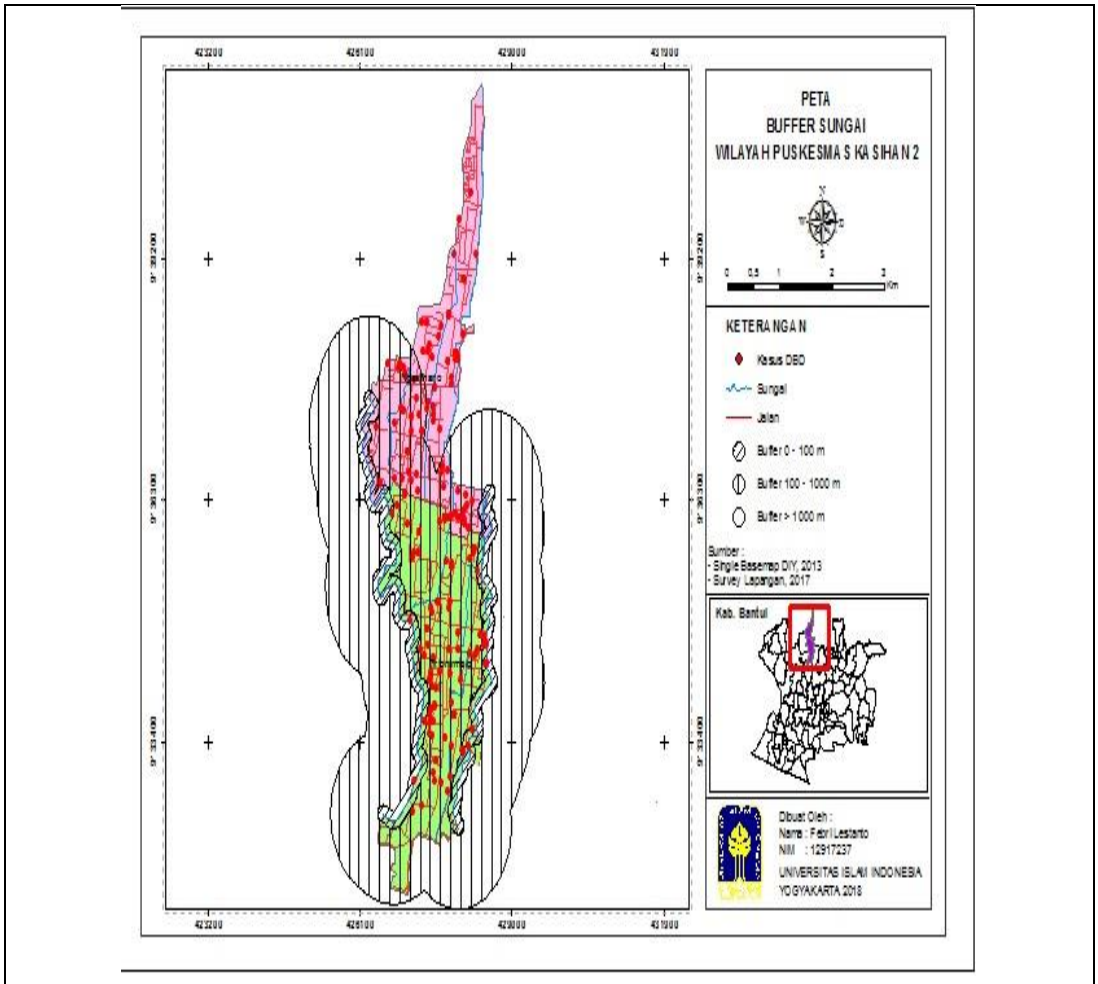
Gambar 4.9 Kepadatan Pemukiman Wilayah Kerja Puskesmas Sedayu 2

Merujuk pada Gambar 4.9 sebagian besar wilayah Puskesmas Sedayu 2 mempunyai tingkat kepadatan pemukiman yang jarang, dan kasus DBD terjadi paling banyak di

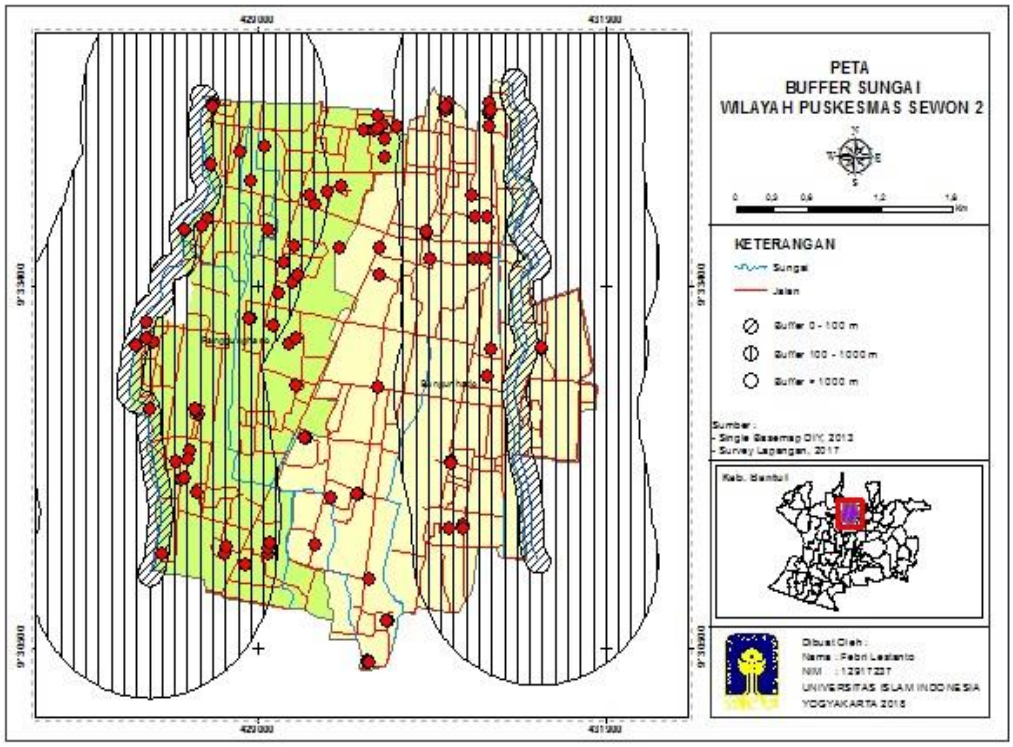
daerah dengan pemukiman yang kepadatannya dalam kategori jarang. Berdasarkan data pengidentifikasian kasus penderita DBD di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 terdapat 12 penderita di pemukiman dengan tingkat kepadatan jarang, 2 penderita di pemukiman dengan tingkat kepadatan sedang, 8 penderita di pemukiman dengan tingkat kepadatan padat.

4.3.3. Jarak Terhadap Sungai

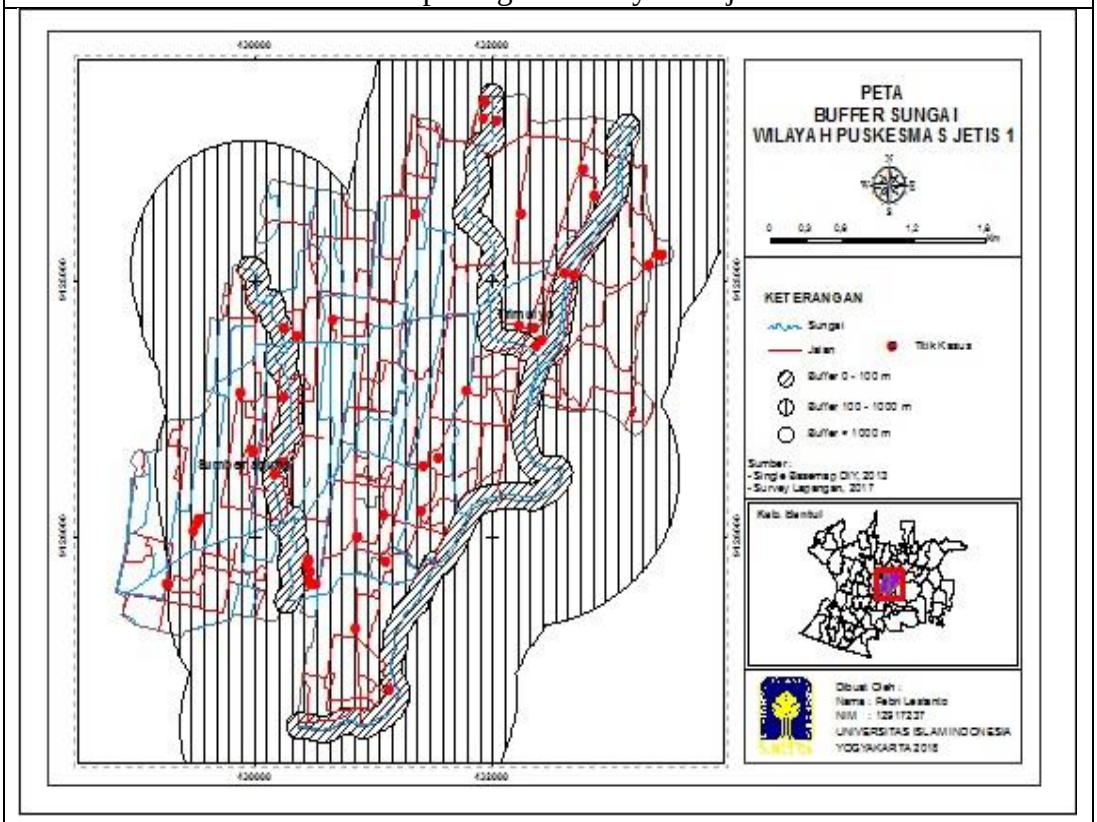
Jarak terhadap sungai merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan daerah kerawanan penyakit DBD, alasannya karena di daerah aliran sungai biasanya sering dijadikan daerah untuk perkembangbiakan nyamuk *aedes aegypty* dan *aedes albopictus* (Yuniastuti, 2013). Jarak terhadap sungai dipetakan dalam Gambar 4.10.



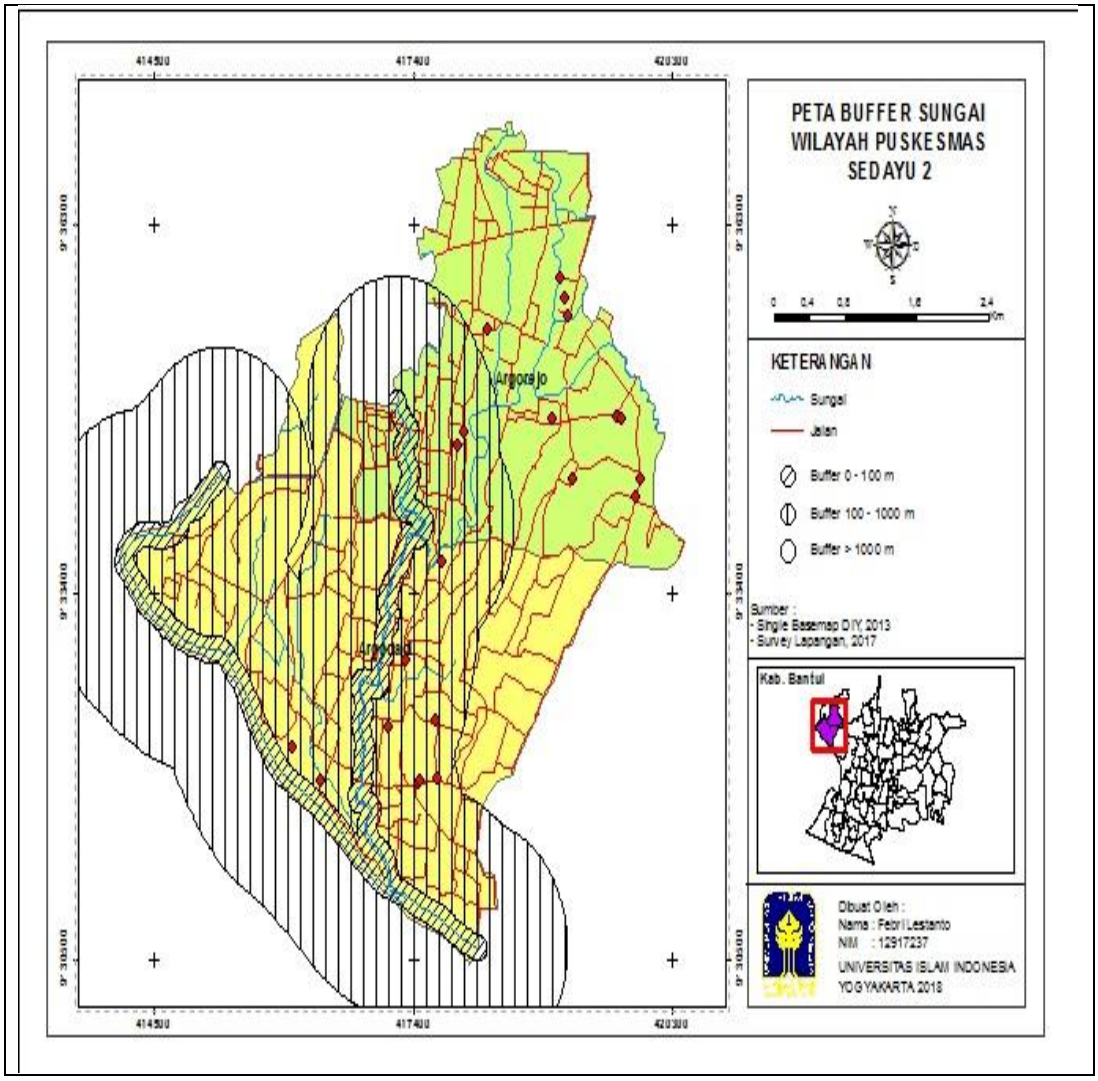
Gambar 4.10 Jarak terhadap Sungai di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2



Gambar 4.11 Jarak terhadap Sungai di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2



Gambar 4.12 Jarak retahdap sungai di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1



Gambar 4.13 Jarak Terhadap Sungai di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2

Dengan melihat Gambar 4.10 – 4.13 terlihat di semua Puskesmas sebagian besar titik penderita berada di daerah dengan jarak sungai 100-1000 m. Berikut potret keadaan sesungguhnya salah satu sungai di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2 Gambar 4.14.

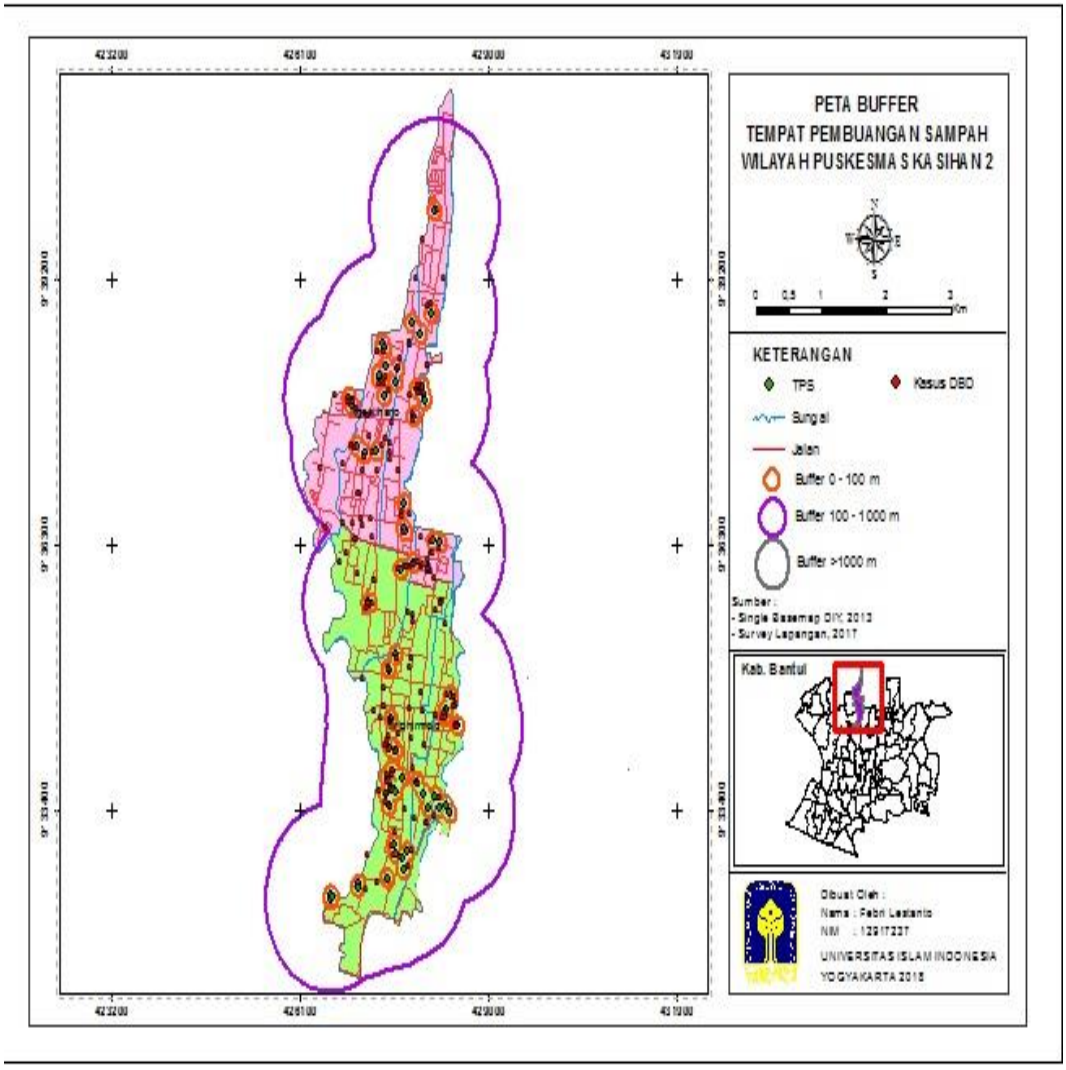


Gambar 4.14 Potret keadaan sungai di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2

Potret keadaan sungai di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2 tersebut mencerminkan masih kurangnya perilaku sehat dari masyarakat sekitar karena membuang sampah di sungai. Sebagian sampah seperti kaleng, botol, dan plastik dimana termasuk sampah anorganik yang tertinggal di pinggiran sungai yang dapat menyebabkan tempat bertelur dan berkembangbiaknya nyamuk *Aedes aegypti*.

4.3.4. Jarak Terhadap TPS Sementara

Tempat pembuangan sampah sementara dijadikan sebagai salah satu parameter persebaran penyakit DBD karena sampah merupakan salah satu media perkembangbiakan nyamuk dan jika tidak dikelola dengan baik akan sangat mempengaruhi perkembangbiakan nyamuk dan menjadikan lingkungan rawan terhadap persebaran penyakit DBD. Berikut peta Buffer dari Titik TPS di wilayah kerja Puskesmas yang diteliti, pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Buffer TPS Sementara di Wilayah Kerja Puskesmas Kasihan 2

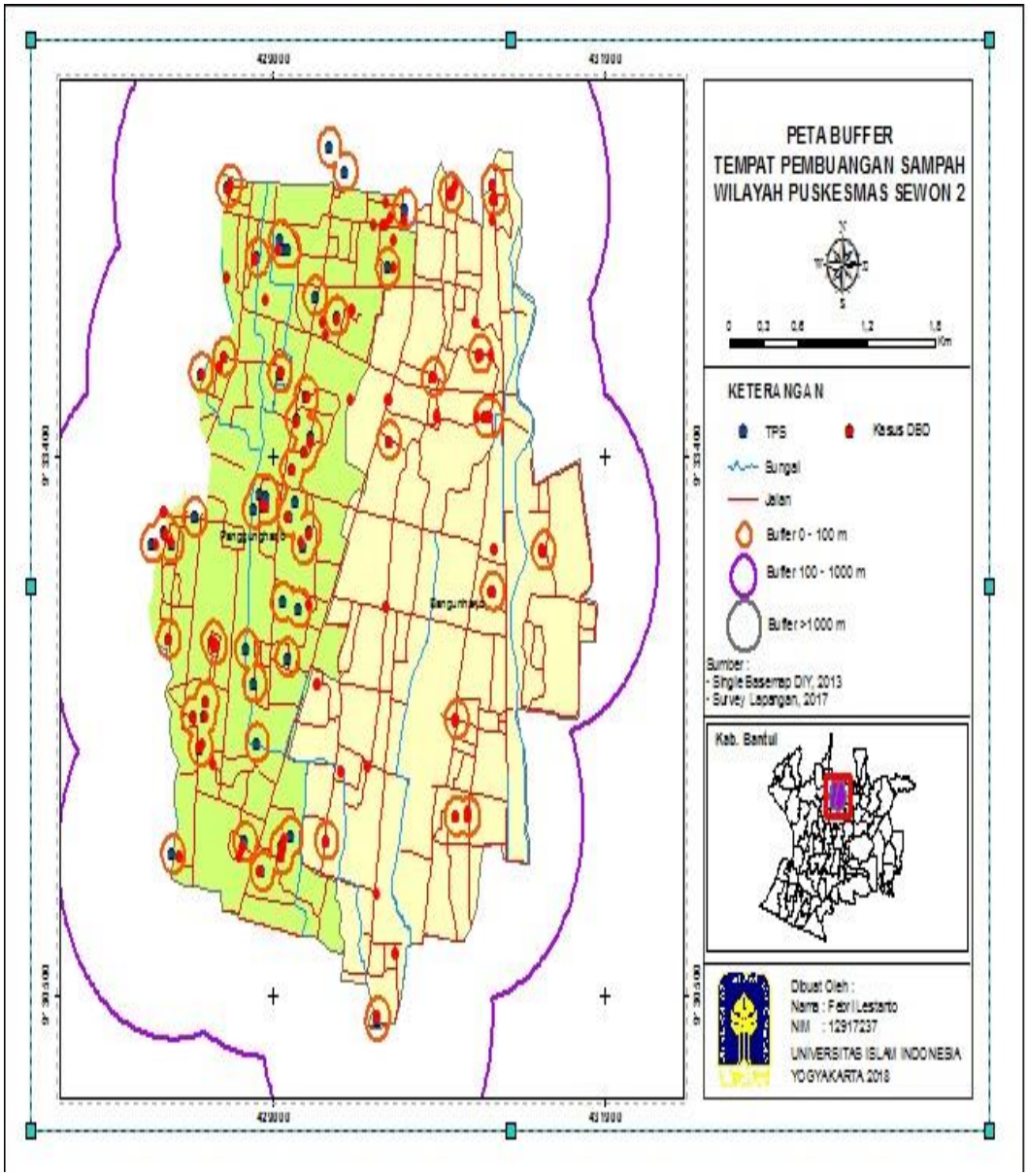
Berdasarkan peta buffer TPS, titik penderita di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2 terbanyak pada jarak 100-1000 m. Hal tersebut dapat terjadi karena jarak terbang nyamuk 30-50 m per hari, dimana usia nyamuk 8-15 hari sehingga jarak terbang nyamuk dapat mencapai 240-750 m. Sehingga penderita banyak ditemukan pada daerah dengan jarak sungai 100-1000 m. Data penderita DBD di tiap buffer TPS yang berada dalam wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2, yaitu jarak 0-100 m terdapat 98 penderita, dan 100-1000 m terdapat 129 penderita.

Berikut potret keadaan sesungguhnya salah satu TPS di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2 pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Potret TPS di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2

Pada wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2 mempunyai 76 TPS yang tersebar di masing-masing pedukuhan ataupun RW. TPS yang ada sudah dikelola oleh pemeritahan desa, namun masih belum terorganisir dengan baik. Adapun buffer TPS di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2, yaitu pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Buffer TPS di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2

Merujuk Gambar 4.17 sama halnya dengan Puskesmas Kasihan 2 bahwa titik penderita di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2 paling banyak ditemukan pada jarak 100-1000 m. Data penderita DBD di tiap buffer TPS yang berada dalam wilayah kerja Puskesmas Sewon 2, yaitu jarak 0-100 m terdapat 141 penderita, dan 100-1000 m terdapat 48 penderita. Untuk melihat *realitas* TPS yang telah dikelola oleh desa, dapat dilihat dalam Gambar 4.18.



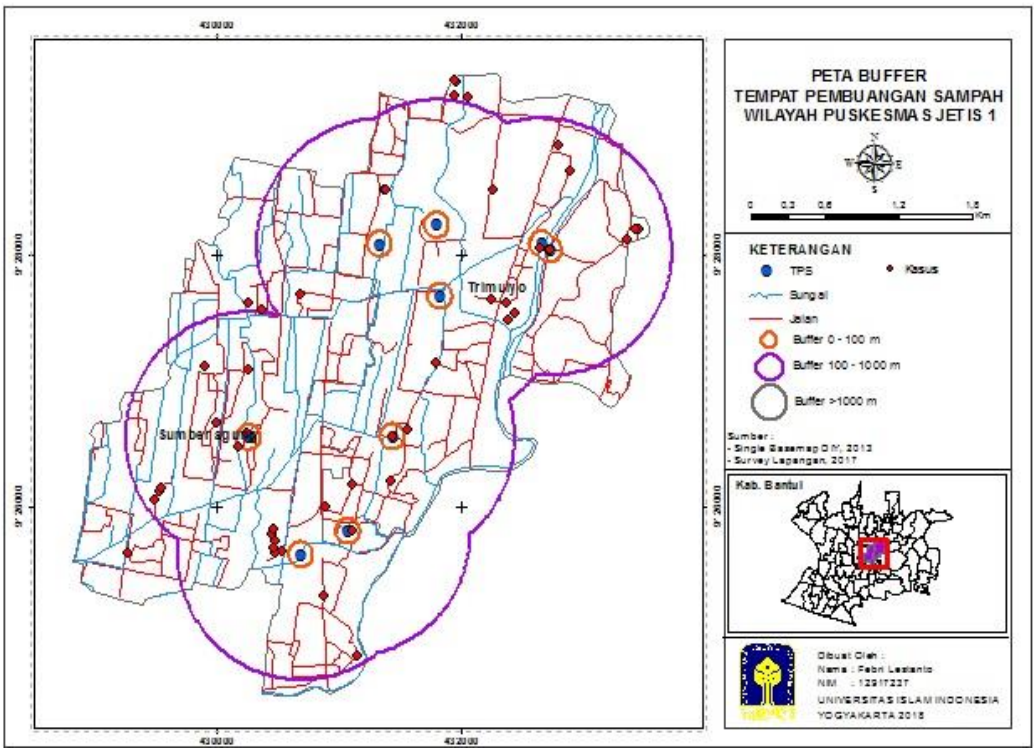


Gambar 4.18 Potret TPS di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2

Keterangan :

Gambar point 1 merupakan alat yang digunakan dalam mengolah limbah minyak goreng menjadi bahan bakar biodiesel, point 2 merupakan tempat penampungan limbah minyak goreng dan juga penampungan dari bahan bakar biodiesel yang dihasilkan.

Pada wilayah kerja Puskesmas Sewon 2 mempunyai 79 TPS yang tersebar di masing-masing pedukuhan ataupun RW, untuk kelurahan Bangunharjo masih banyak yang menggunakan TPS berupa penggalian ladang atau kebun yang nanti apabila sudah penuh akan dibakar, namun ada juga TPS yang dikelola oleh pemeritahan desa seperti di kelurahan Panggungharjo. TPS yang ada di kelurahan Desa Panggungharjo sudah menjadi BUMD dimana pengelolaannya sudah cukup bagus karena mempunyai pengelolaan limbah cair dengan hasil bahan bakar biodiesel. Adapun buffer TPS di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1, yaitu Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Buffer TPS di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1

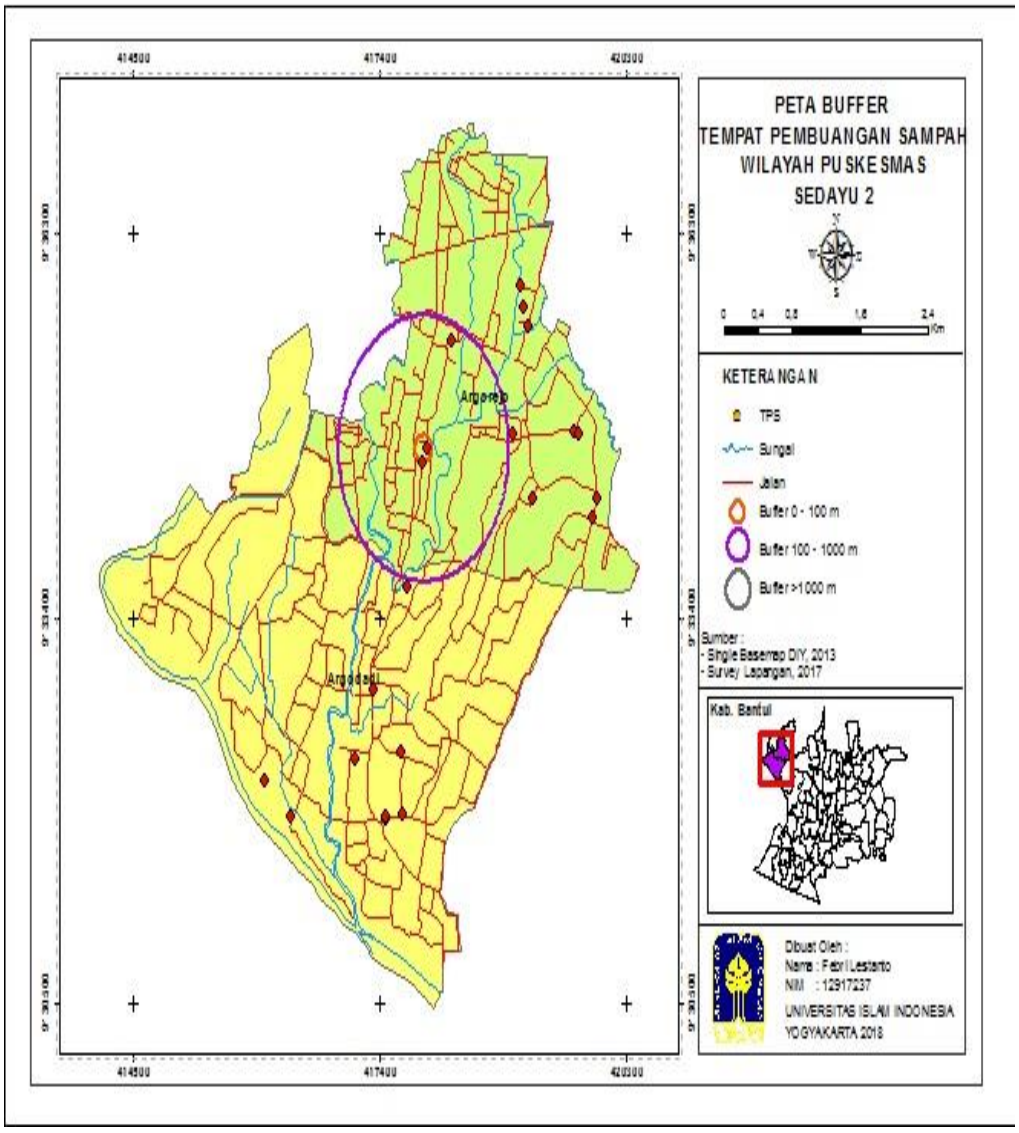
Pada Gambar 4.19 dapat disimpulkan bahwa titik penderita di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1 banyak ditemukan pada jarak 100-1000 m. Keadaan tersebut juga ditemukan di dua Puskesmas lainnya yaitu Puskesmas Kasihan 2 dan Puskesmas Sewon 2. Data penderita DBD yang berada dalam wilayah kerja Puskesmas Jetis 1, yaitu jarak 0-100 m terdapat 5 penderita, dan 100-1000 m terdapat 38 penderita dan > 1000 terdapat

8 penderita. Untuk melihat foto sesungguhnya TPS yang berada di lapangan akan ditampilkan dalam Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Potret TPS di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1

Berdasarkan pengkajian data jumlah TPS yang berada di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1 yaitu 10 TPS yang tersebar di masing-masing pedukuhan ataupun RW. Terbatasnya TPS yang tidak sebanding dengan luasnya wilayah dan banyaknya penduduk maka masyarakat di sekitar juga memanfaatkan ladang atau kebun sebagai TPS bagi keluarga ataupun beberapa KK. Ladang yang dimanfaatkan sebagai TPS dalam pengelolaannya yaitu apabila sampah sudah penuh akan dibakar atau ditimbun dengan tanah, yang kemudian akan mencari lahan lain untuk digali. Buffer TPS di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 dipetakan pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Buffer TPS di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2

Setelah melihat Gambar 4.21 data penderita yang sering ditemukan di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 berbeda hasilnya dengan tiga puskesmas lainnya yaitu titik penderita dengan jarak TPS > 1000 m. Data penderita DBD di tiap buffer TPS yang berada dalam wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2, yaitu jarak 0-100 m terdapat 2 penderita, 100-1000 terdapat 3 penderita dan > 1000 m terdapat 21 penderita. Berikut salah satu TPS di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 yang terlihat pada Gambar 4.22.

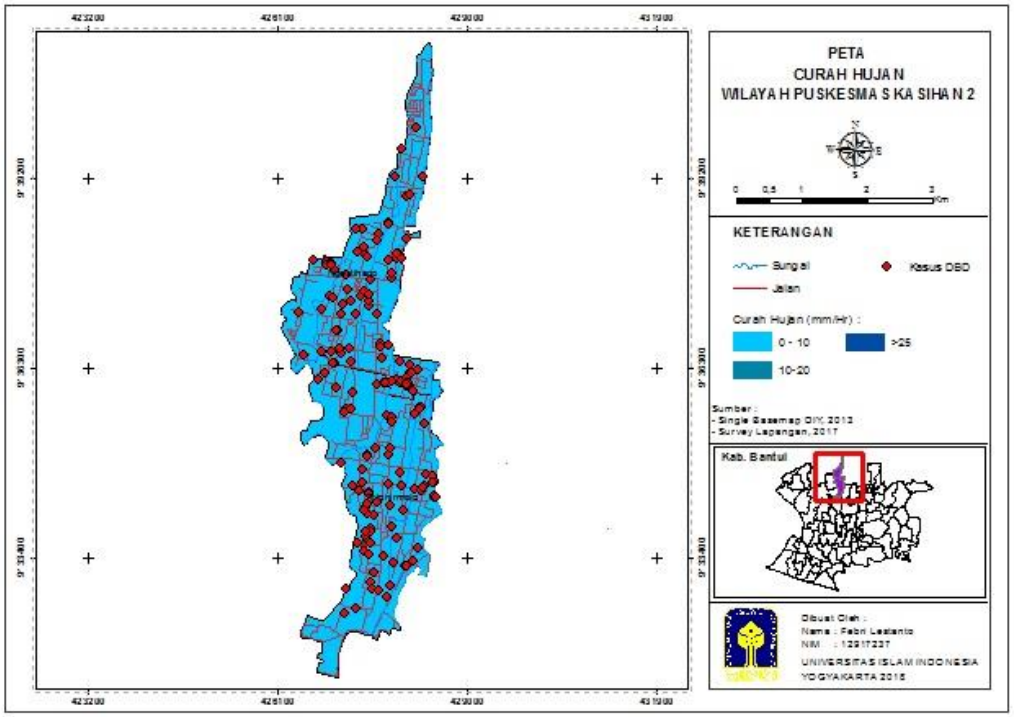


Gambar 4.22 Potret TPS di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2

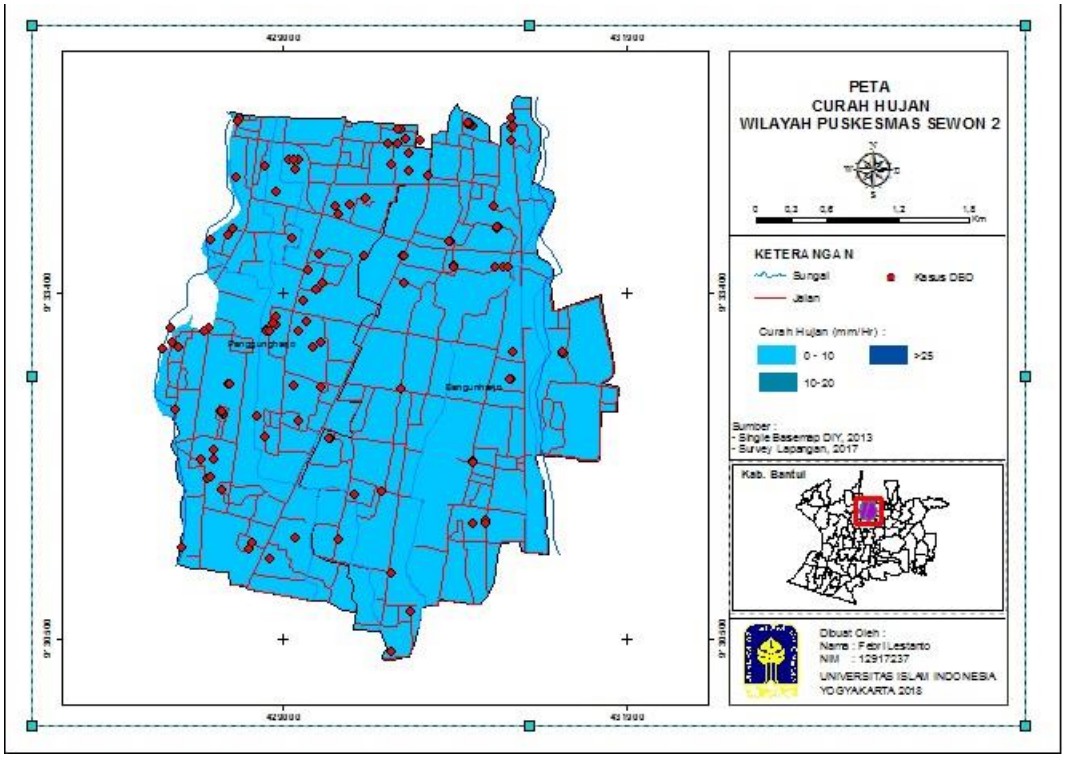
Pada wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 mempunyai 1 TPS yang terpusat, namun masih belum terorganisir dengan baik. Sedangkan lainnya masih banyak yang menggunakan TPS berupa penggalian ladang atau kebun yang nanti apabila sudah penuh akan dibakar.

4.3.5. Intensitas Hujan

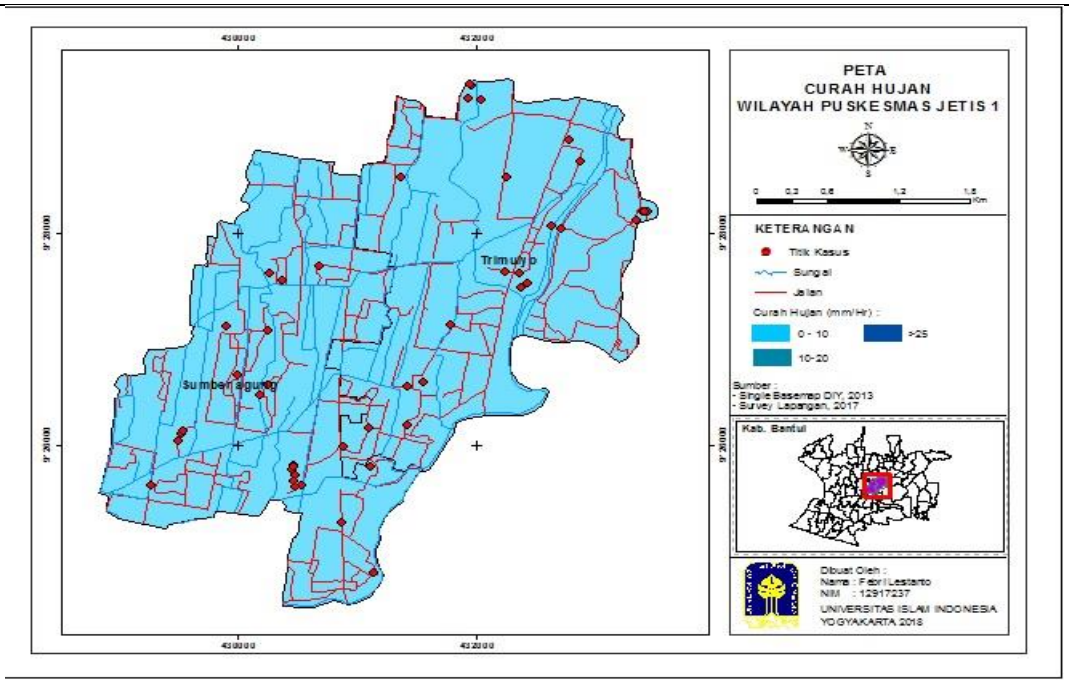
Hujan mempengaruhi dengan dua cara yaitu menyebabkan turunnya temperatur dan naiknya kelembaban nisbi udara. Nyamuk dapat bertahan hidup pada suhu rendah, tetapi metabolismenya menurun bahkan berhenti bila suhu turun sampai dibawah suhu kritis. Pada suhu yang lebih dari 35 ^{0}C juga mengalami perubahan dalam arti lebih lambatnya proses fifologis. Peta Intensitas Hujan di wilayah kerja Puskesmas yang diteliti, sebagai berikut Gambar 4.23 - 4.26.



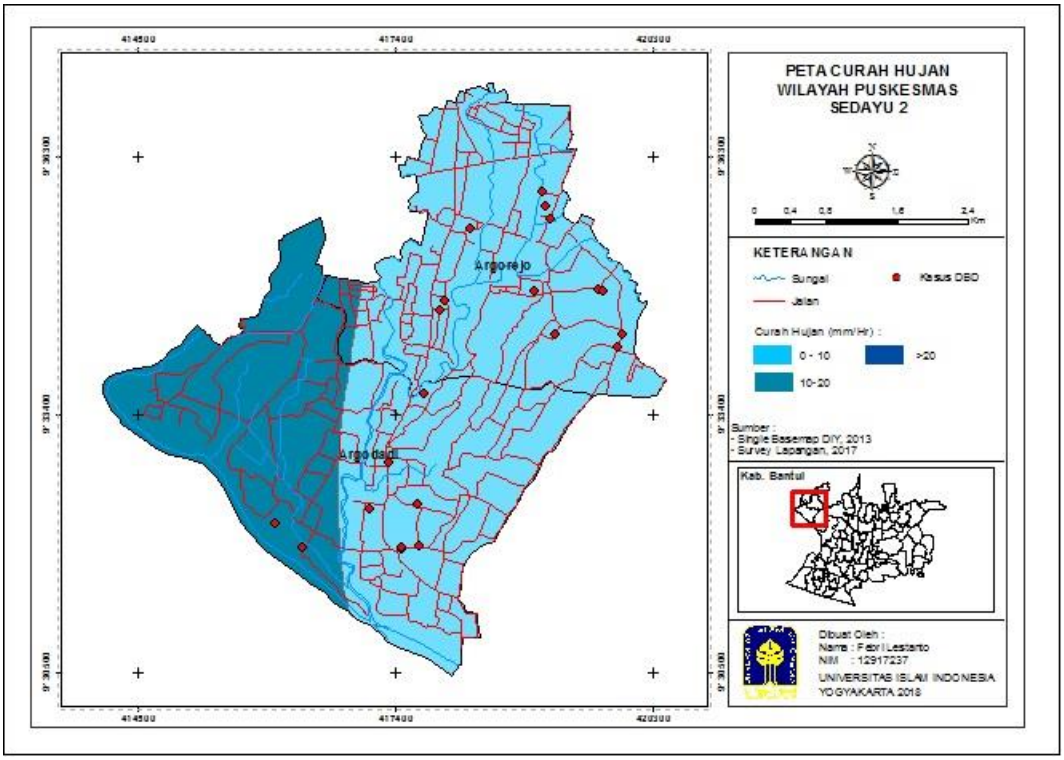
Gambar 4.23 Intensitas Hujan di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2



Gambar 4.24 Intensitas Hujan di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2



Gambar 4.25 Intensitas Hujan di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1

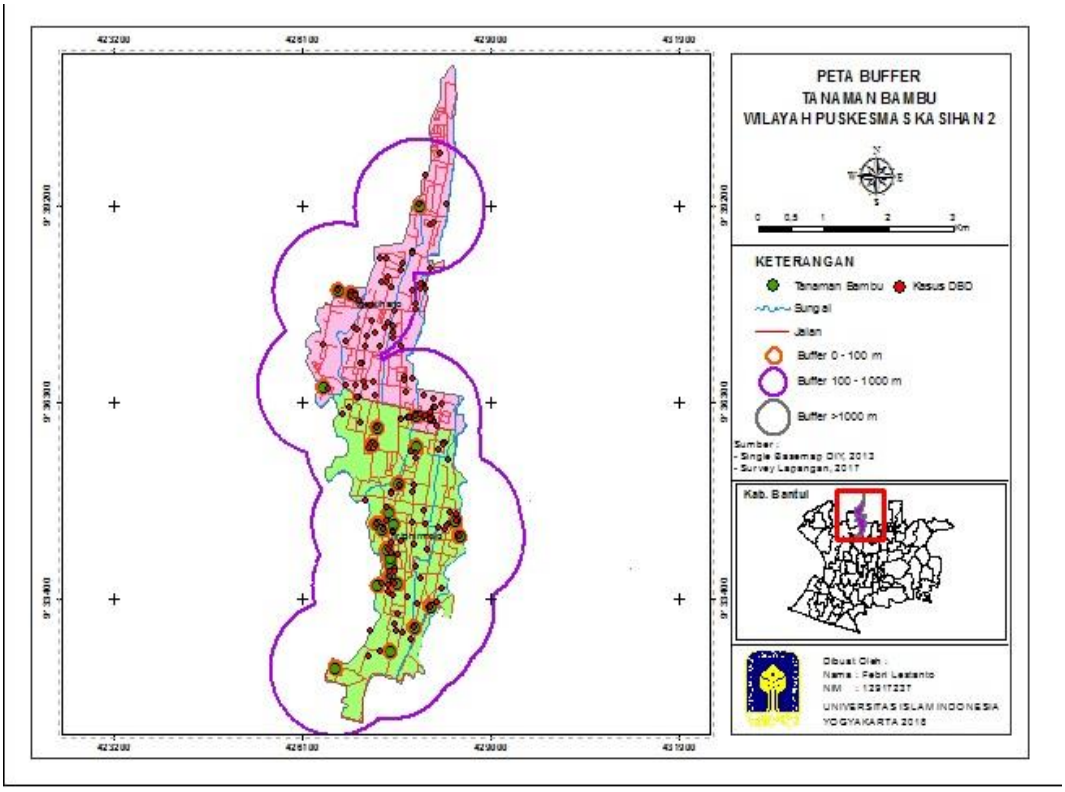


Gambar 4.26 Intensitas Hujan di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2

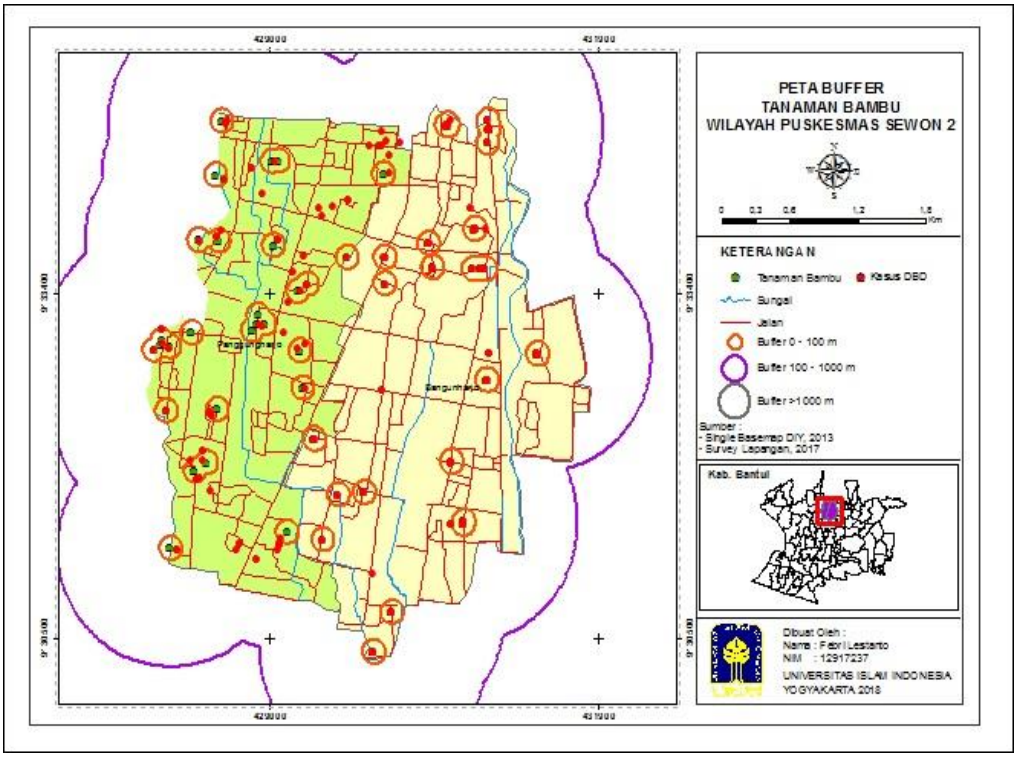
Pada gambar di atas merupakan rata-rata curah hujan bulan Januari – Desember di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2. Dan rata-rata hujan antara Puskesmas Kasihan 2, Puskesmas Sewon 2, dan Puskesmas Jetis 1 berkisar 0-10 mm/Hr. Sedangkan Puskesmas Sedayu 2 memiliki curah hujan yang tinggi dibandingkan dengan wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2, Sewon 2, maupun Jetis 1. Namun dilihat dari jumlah kasus di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 paling rendah dibandingkan yang lainnya, sehingga tingginya kejadian DBD bukan hanya dipengaruhi oleh curah hujan saja, namun ada faktor lain yang mempengaruhi.

4.3.6. Keberadaaan Tanaman Bambu

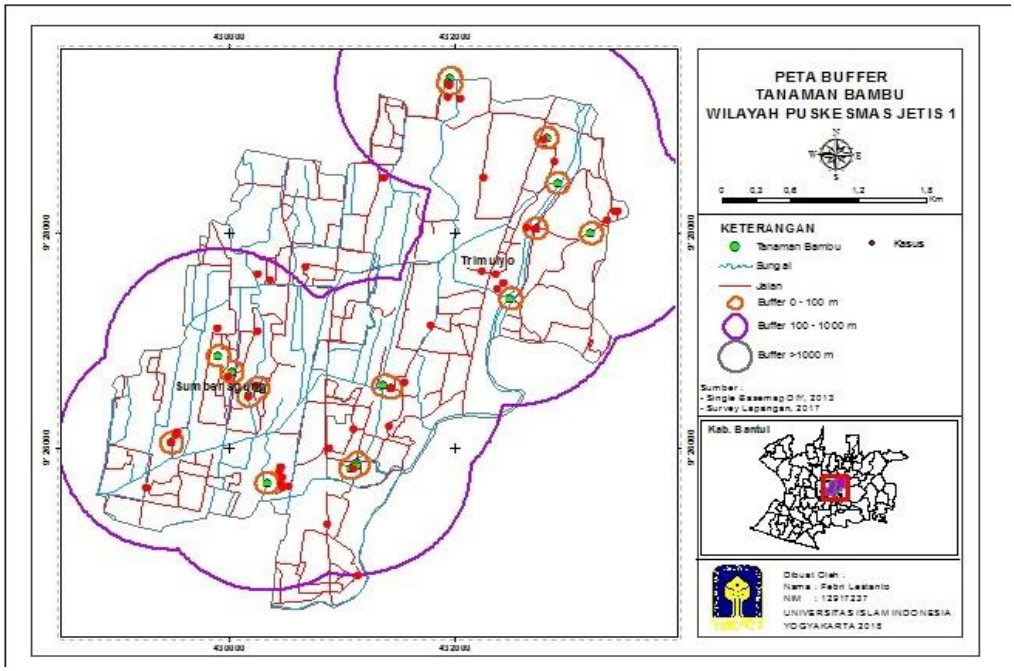
Pohon bambu merupakan tanaman *Fitotelmata* yang memiliki ruas. Pada pohon bambu yang terpotong menyisakan ruas yang dapat menjadi tempat genangan air, sehingga menjadi tempat yang disukai nyamuk aedes aegypty untuk bertelur. Peta buffer dan potret keadaan real tanaman bambu di ke 4 wilayah kerja Puskesmas yang diteliti, yaitu pada Gambar 4.27 - 4.30.



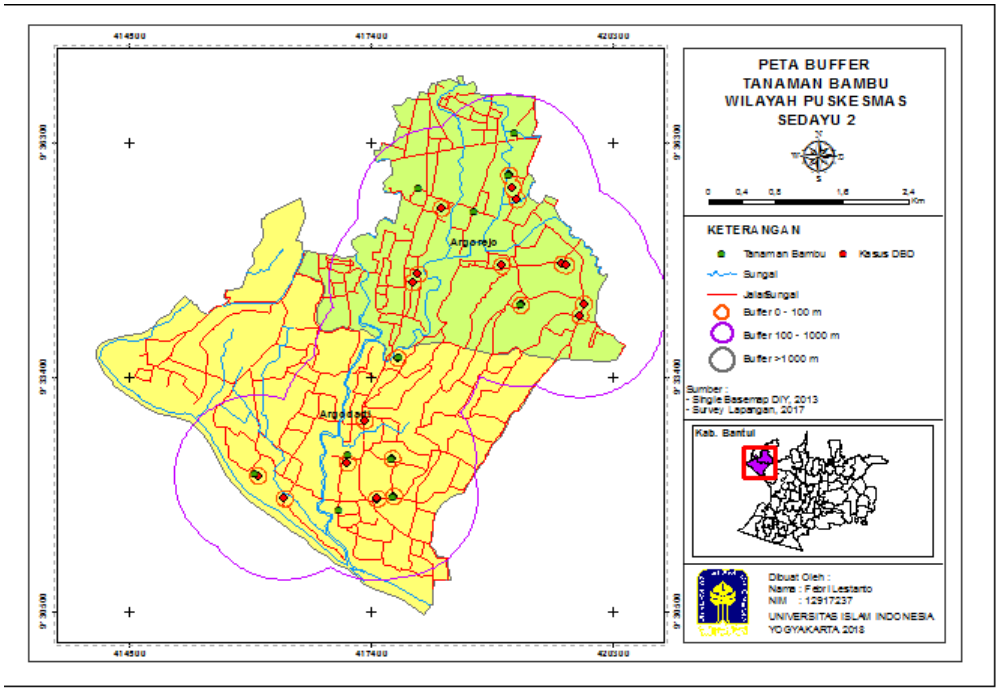
Gambar 4.27 Keberadaan Tanaman Bambu di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2



Gambar 4.28 Keberadaan Tanaman Bambu di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2



Gambar 4.29 Keberadaan Tanaman Bambu di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1



Gambar 4.30 Keberadaan Tanaman Bambu di wilayah kerja Puskesmas Puskesmas Sedayu 2.

Peta buffer tanaman bambu menunjukkan bahwa rerata titik penderita berada pada jarak 100-1000 m dengan tanaman bambu. Keadaan ini terjadi hampir di semua wilayah kerja puskesmas yang diteliti, kecuali Puskesmas Sewon 1 mempunyai jarak yang lebih dekat yaitu 0-100 m. Untuk melihat data yang lebih rinci dapat dilihat dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Jumlah Titik Tanaman Bambu

No	Puskesmas	0-100 m	100-1000 m	> 1000 m	Jumlah Kebun Bambu
1	Kasihan 2	61 kasus	166 kasus	-	27 titik
2	Sewon 2	135 kasus	54 kasus	-	90 titik
3	Jetis 1	18 kasus	41 kasus	-	21 titik
4	Sedayu 2	8 kasus	13 kasus	-	11 titik

Untuk melihat keadaan yang ada di lapangan tentang keberadaan tanaman bambu di masing-masing wilayah kerja Puskesmas yang diteliti dapat digambarkan dalam Gambar 4.31.



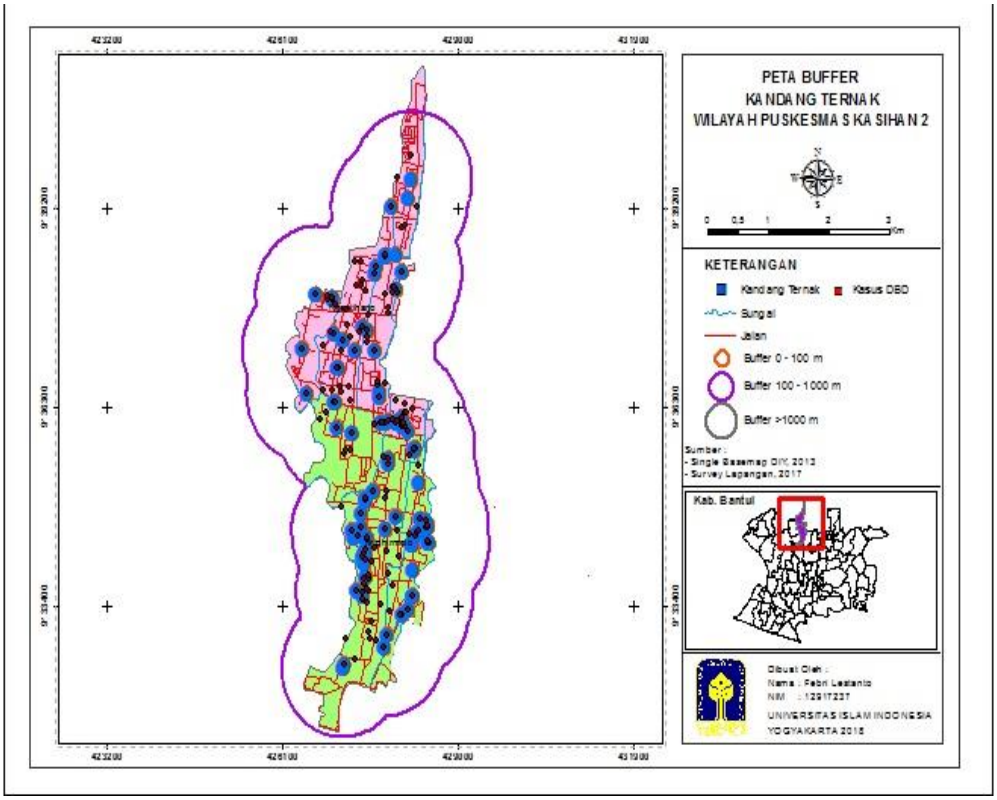
Gambar 4.31 Potret Tanaman Bambu di wilayah Kerja (1) Puskesmas Kasihan 2, (2) Puskesmas Sewon 2, (3) Puskesmas Jetis 1, (4) Puskesmas Sedayu 2

Berdasarkan Gambar 4.31 terlihat bahwa tanaman bambu belum dikelola dengan baik, masih terlihat banyak rerumputan dan tanaman belukar yang rimbun berada disekitar tanaman bambu. Selain itu terdapat bambu yang terpotong tidak sengaja dalam keadaan vertikal dimana lubang diantara ruas bambu yang terbelah akan menyebabkan genangan air. Dan apabila ada genangan air dari kontainer alami seperti pada lubang bambu kan menyebabkan jentik nyamuk mudah berkembangbiak. Pada Gambar 4.31 point 3 di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1, masih terlihat banyak sampah organik maupun anorganik berada disekitar tanaman bambu. Dimana sampah tersebut akan mengganggu pertumbuhan dari tanaman bambu, selain itu sampah plastiknya akan menyebabkan genangan air yang dapat menyebabkan genangan air.

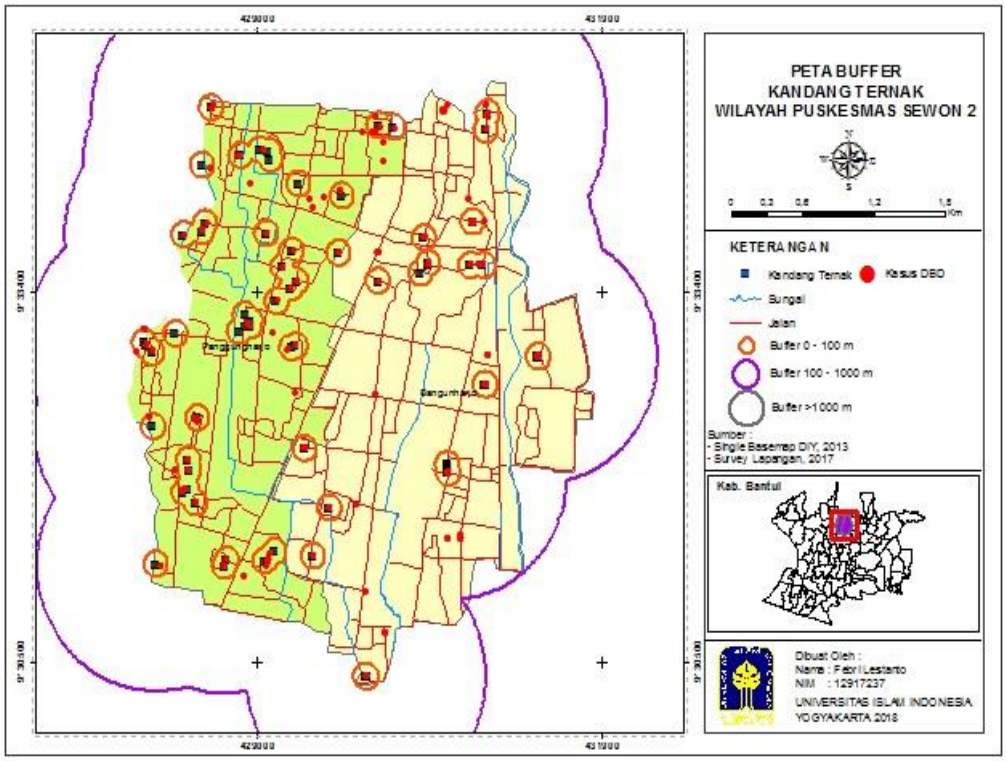
4.3.7. Keberadaan Kandang Ternak

Secara teori nyamuk Aedes sp tidak suka bertelur di genangan air yang langsung bersentuhan dengan tanah atau air kotor. Genangan yang disukai sebagai tempat perindukan nyamuk berupa genangan air yang tertampung di suatu wadah yang biasanya disebut dengan kontainer atau penampungan air bersih (Hidayat, 1997). Namun demikian, beberapa penelitian menunjukkan adanya perubahan perilaku berkembangbiak nyamuk Aedes sp. Menurut Hadi (2006) membuktikan bahwa nyamuk Aedes aegypti mampu hidup dan berkembangbiak pada campuran kotoran ayam, kaporit, dan air sabun. Menurut Amalia (2009) membuktikan nyamuk Aedes aegypti suka bertelur pada air comberan dan air sumur gali. Polson (2003) juga membuktikan nyamuk Aedes aegypti dapat bertelur pad perangkap telur yang diisi air rendaman jerami.

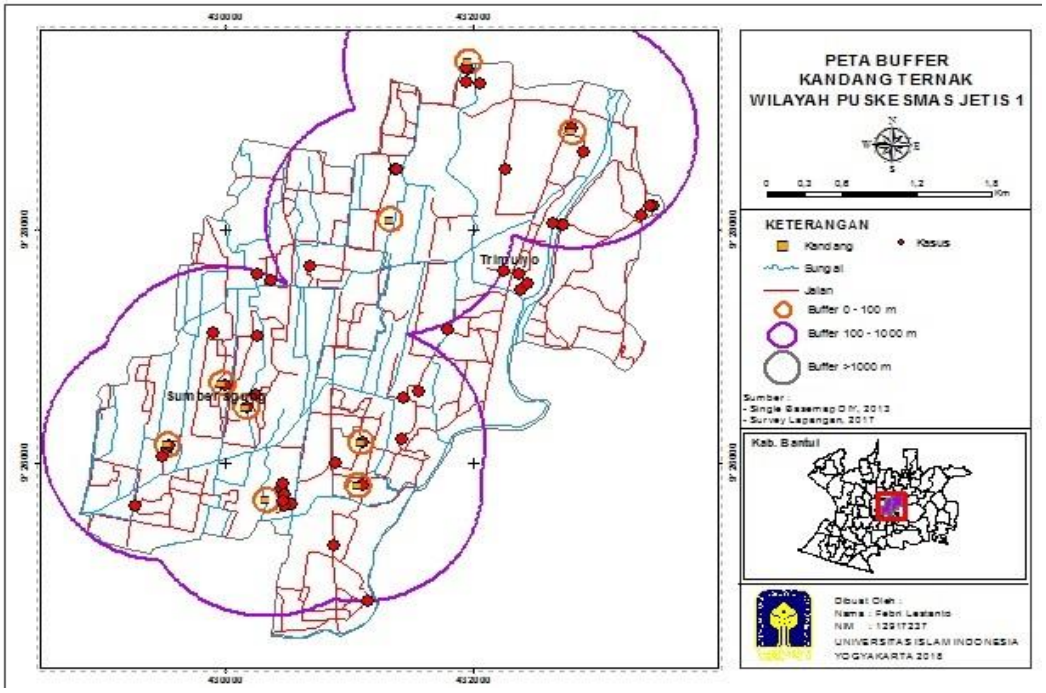
Berikut peta buffer dan potret keadaan real kandang ternak di ke 4 wilayah kerja Puskesmas yang diteliti, yaitu pada Gambar 4.32 – 4.35.



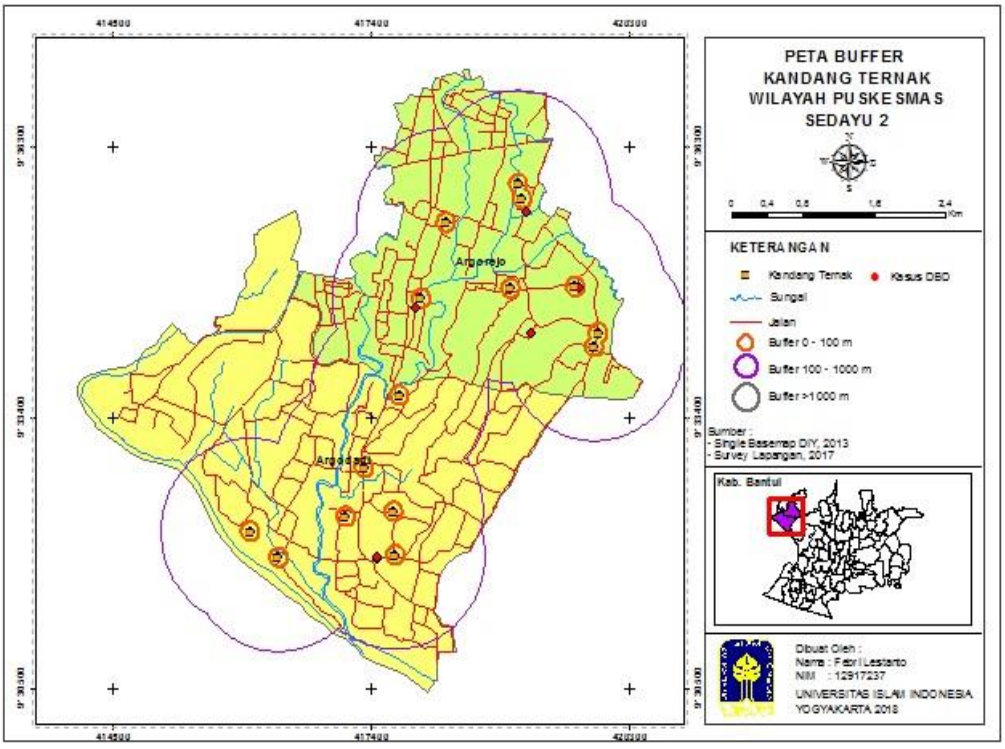
Gambar 4.32 Keberadaan Kandang Ternak di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2



Gambar 4.33 Keberadaan Kandang Ternak di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2



Gambar 4.34 Keberadaan Kandang Ternak di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1



Gambar 4.35 Keberadaan Kandnag Ternak di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2

Merujuk Gambar 4.32 - 4.35 terlihat jarak penderita dengan kandang ternak rata-rata berada pada jarak 0 – 100 m. Puskesmas Jetis 1 mempunyai jarak 100 – 1000 m antara kandang ternak dnegan penderita DBD. Data penderita dalam buffer kandang ternak dapat dilihat dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Jumlah Titik Kandang Ternak

No	Puskesmas	0-100 m	100-1000 m	> 1000 m	Jumlah Kandang Ternak
1	Kasihan 2	150 kasus	77 kasus	-	76 titik
2	Sewon 2	133 kasus	56 kasus	-	79 titik
3	Jetis 1	19 kasus	41 kasus	-	10 titik
4	Sedayu 2	16 kasus	5 kasus	-	1 titik

Keadaan kandang ternak yang sesungguhnya di wilayah kerja Puskesmas yang diteliti dapat dilihat pada Gambar 4.36.



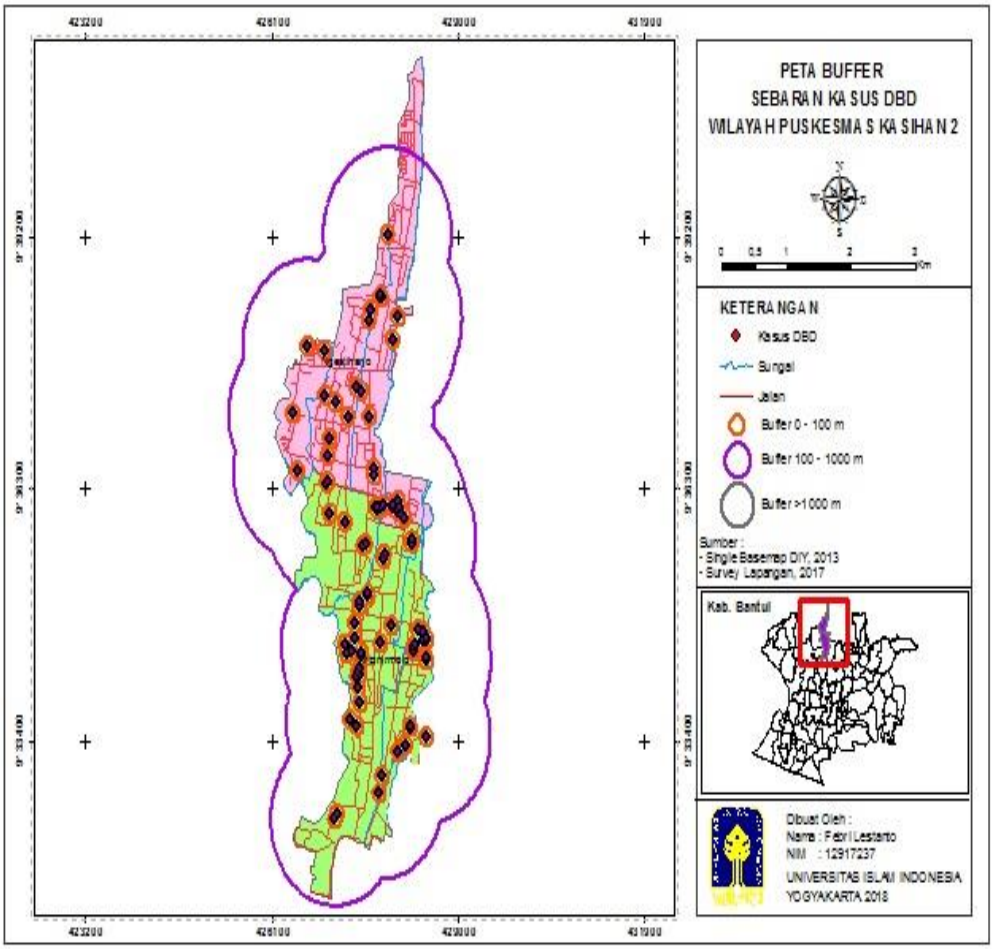
Gambar 4.36 Potret Kandang Ternak di wilayah kerja (1) Puskesmas Kasihan 2, (2) Puskesmas Sewon 2, (3) Puskesmas Jetis 1, dan (4) Puskesmas Sedayu 2

Berdasarkan potret pada Gambar 4.36 bahwa kandang ternak belum dikelola dengan baik, masih terlihat ternak sapi yang kotor, dan terdapat tumpukan kotoran sapi kering disamping kandang dimana jarak dengan tempat pakan yang dekat. Selain itu ada juga tempat minum sapi yang bercampur dengan kotoran sapi. Selain itu, hewan ternaknya kotor, selain itu kandang ternak terlihat banyak campuran air sehingga mudah menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk.

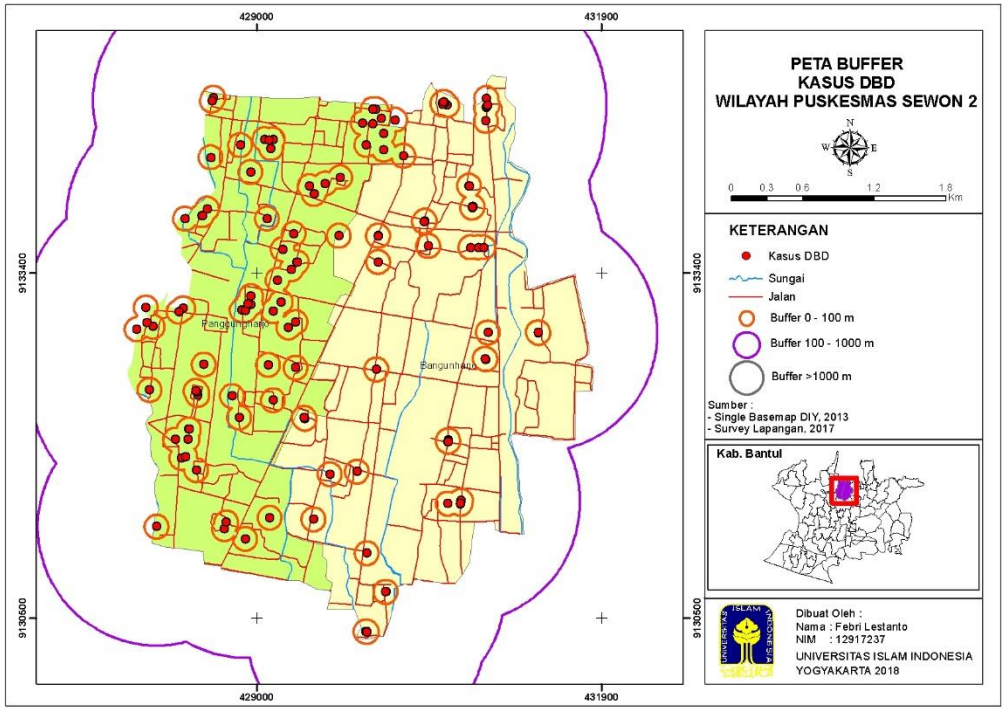
4.3.8. Jarak Terbang Nyamuk dari Penderita

Analisis spasial berdasarkan jarak terbang nyamuk didasarkan dua pertimbangan jarak terbang nyamuk sepanjang hidupnya dan rata-rata jarak bepergian per hari nyamuk tersebut. Rata-rata nyamuk aedes aegypti hidup selama 8-15 hari dan rata-rata nyamuk tersebut terbang 30-50 m per hari (Suryana, 2006). Dari penjelasan tersebut berarti dapat diketahui umumnya nyamuk aedes aegypti betina dapat berpindah sekitar 240 – 750 m selama hidupnya, sehingga dapat dilakukan operasi multiple ring buffer dari lokasi yang memungkinkan aedes aegypti dapat berkembangbiak dengan baik seperti pemukiman, sekolah, perkantoran, dan pasar.

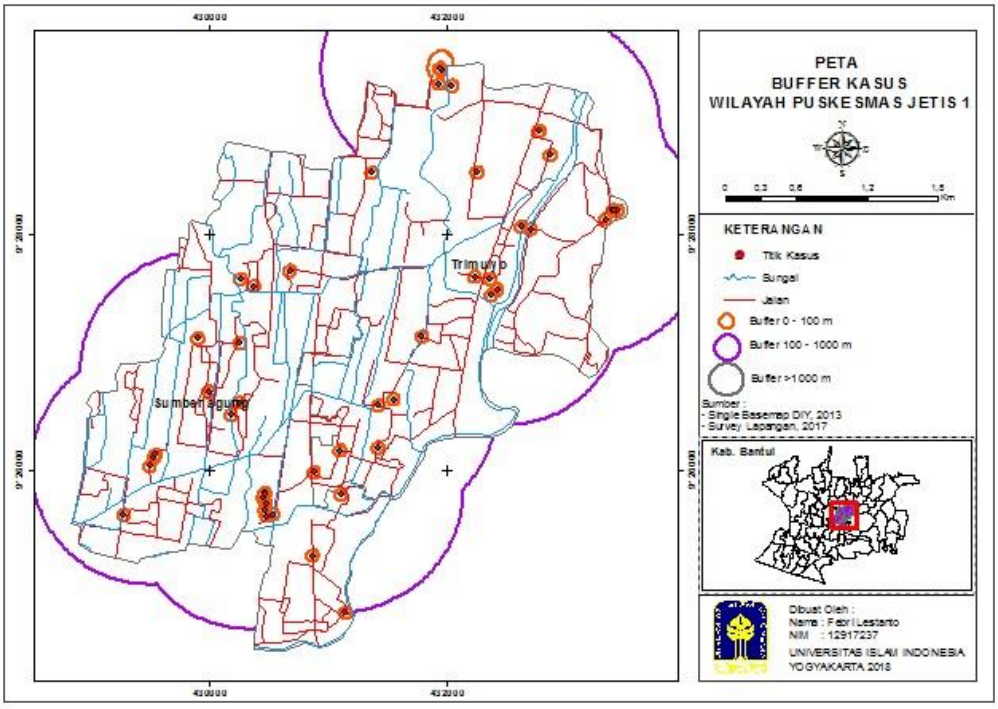
Berikut bufer jarak terbang nyamuk dari penderita DBD di wilayah kerja 4 puskesmas yang diteliti di kabupaten bantul, yaitu pada Gambar 4.37 – 4.40



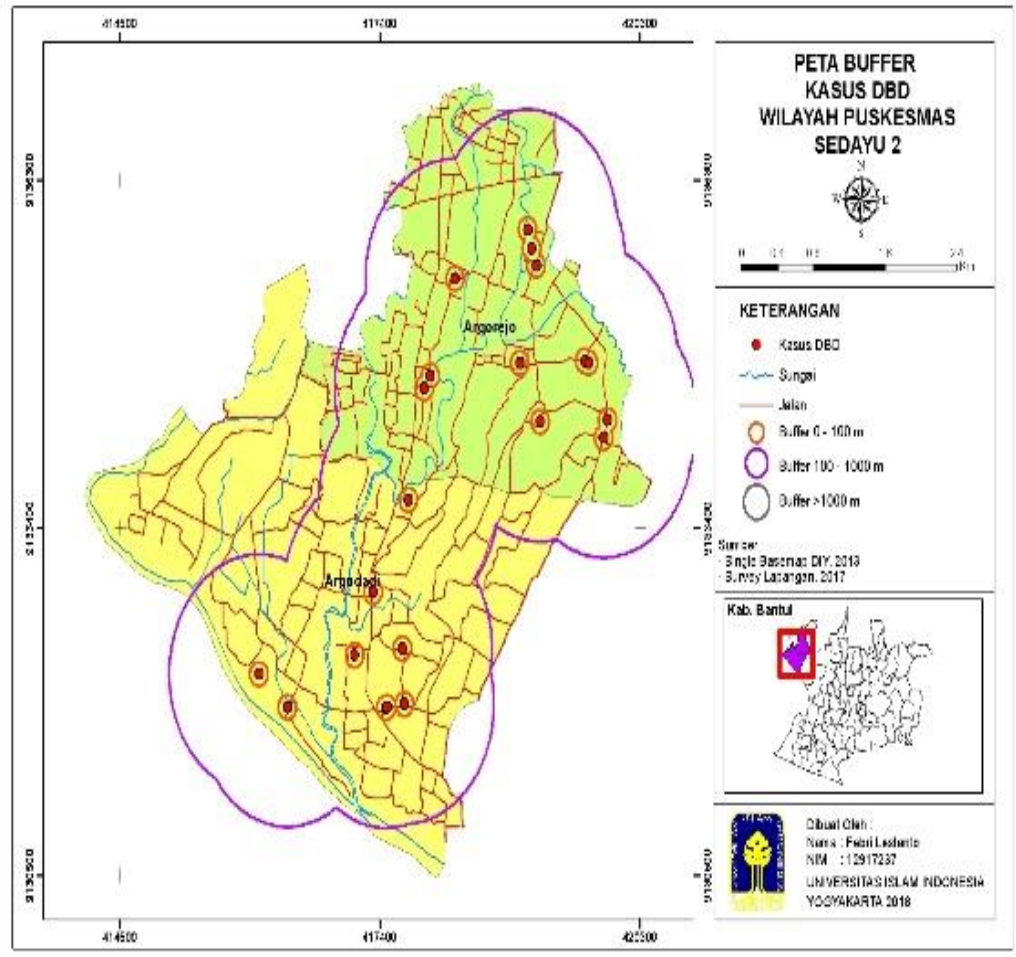
Gambar 4.37 Jarak terbang nyamuk dari penderita DBD di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2



Gambar 4.38 Jarak terbang nyamuk dari penderita DBD di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2



Gambar 4.39 Jarak terbang nyamuk dari penderita DBD di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1

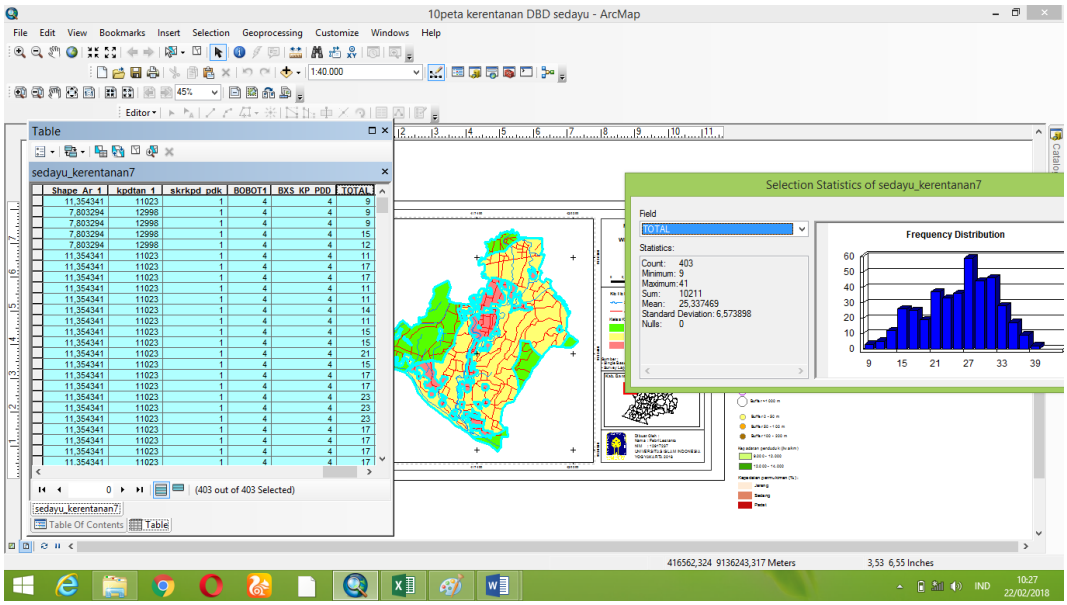


Gambar 4.40 Jarak terbang nyamuk dari penderita DBD di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2

Berdasarkan Gambar 4.37-4.40, terlihat kejadian kasus DBD di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2, Puskesmas Sewon 2, Puskesmas Jetis 1, dan Puskesmas Sedayu 2 terlihat titik penderita dalam radius 0-100 meter dan 100-1000 meter, dimana hal tersebut sesuai dengan teori yang dikemukakan Suryana (2006) bahwa jarak terbang nyamuk rata-rata 30-50 meter per hari, dan daya bertahan hidup nyamuk selama 8-15 hari, sehingga dapat diasumsikan nyamuk akan terbang sejauh 240-750 meter.

4.4. Overlay

Prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis) untuk menentukan tingkat kerentanan dalam penelitian ini dengan menggunakan overlay. Overlay merupakan penempatkan grafis satu peta diatas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya dilayar komputer atau pada plot. Secara singkatnya, overlay menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut. Overlay merupakan proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana overlay disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik (Guntara, I.,2013) berikut contoh hasil overlay dari 8 parameter yang menjadi habitat potensial faktor –faktor yang mempengaruhi kejadian DBD seperti contoh pada Gambar 4.41.



Gambar 4.41 Hasil Overlay Puskesmas Sedayu 2

Didapat hasil dari overlay pada contoh pukesmas sedayu 2 didapati dengan rumus 3.4 berikut data yang dimasukan :

$$Tingkat\ Kerentanan = \frac{41 - 9}{3} = 11$$

Setelah mendapatkan skor dari tingkat kerentanan, maka dapat diklasifikasikan menjadi :

Tinggi : 41-11 =30

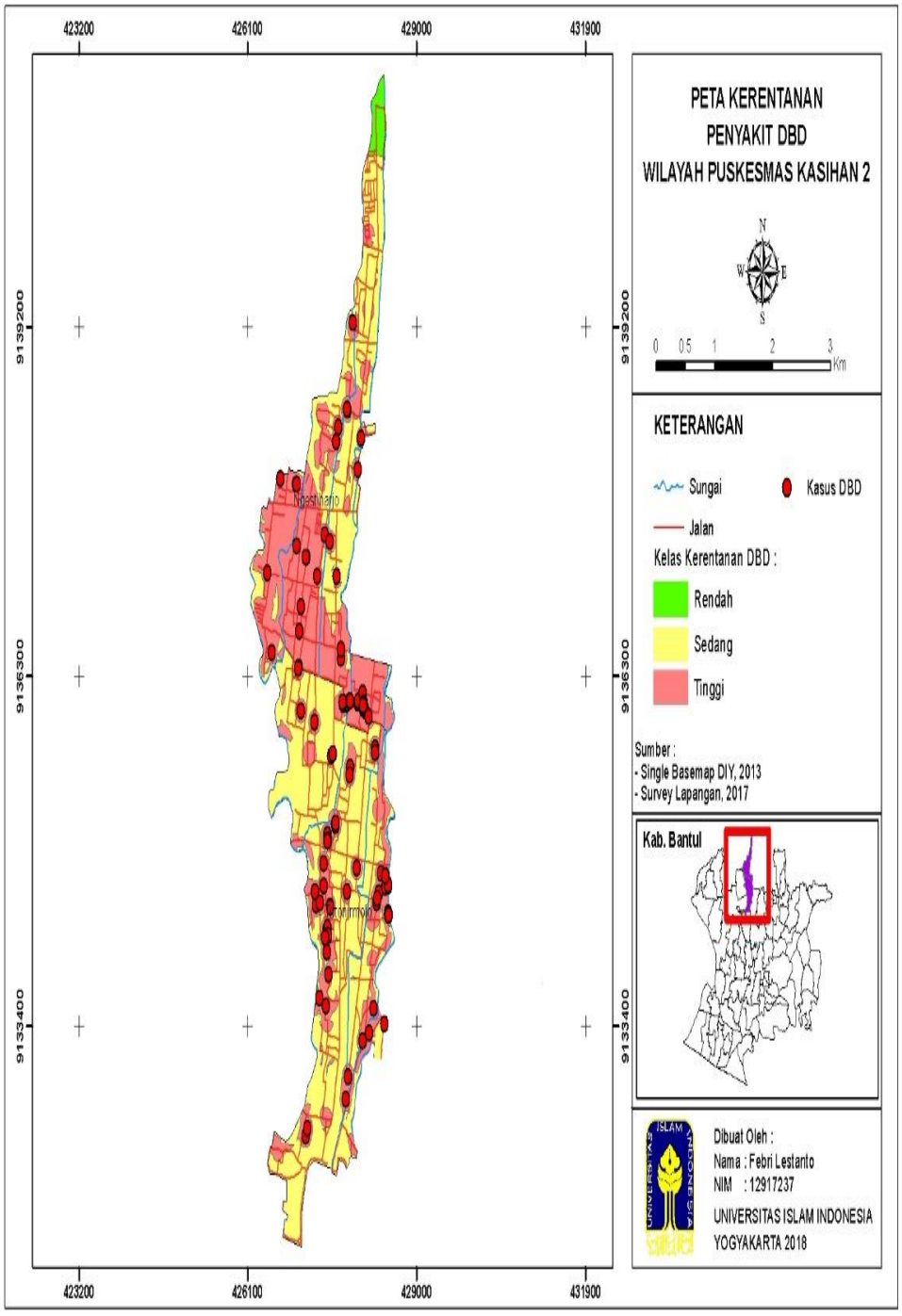
Sedang : 30-11=19

Rendah: <19

Didapati hasil keseluruhan overlay yang dibagi menjadi 3 kelas hasilnya adalah dari wilayah puskesmas sedayu 2 kelas rendah 494,7733 Ha, sedang 1151,148 Ha, dan tinggi 269,8425 Ha

4.5. Zona Tingkat Kerentanan DBD di Kabupaten Bantul

Kabupaten Bantul pada umumnya merupakan wilayah rural/pedesaaan, sehingga masalah lingkungan terutama yang terkait penyakit menular oleh vektor sering menjadi permasalahan dikarenakan tingkat pengetahuan dan perilaku masyarakat yang masih kurang. DBD merupakan salah satu dari penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang dibawa oleh vektor yaitu nyamuk aedes aegypty. Dari hasil overlay maka didapat zona tingkat kerentanan berdasarkan kelas rendah , sedang, tinggi seeprti pada gambar Berikut adalah gambar zona kerentanan kasus DBD di wilayah kerja 4 puskesmas di Kabupaten Bantul yaitu pada Gambar 4.42 - 4.45.



Gambar 4.42 Zona Kerentanan DBD di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2

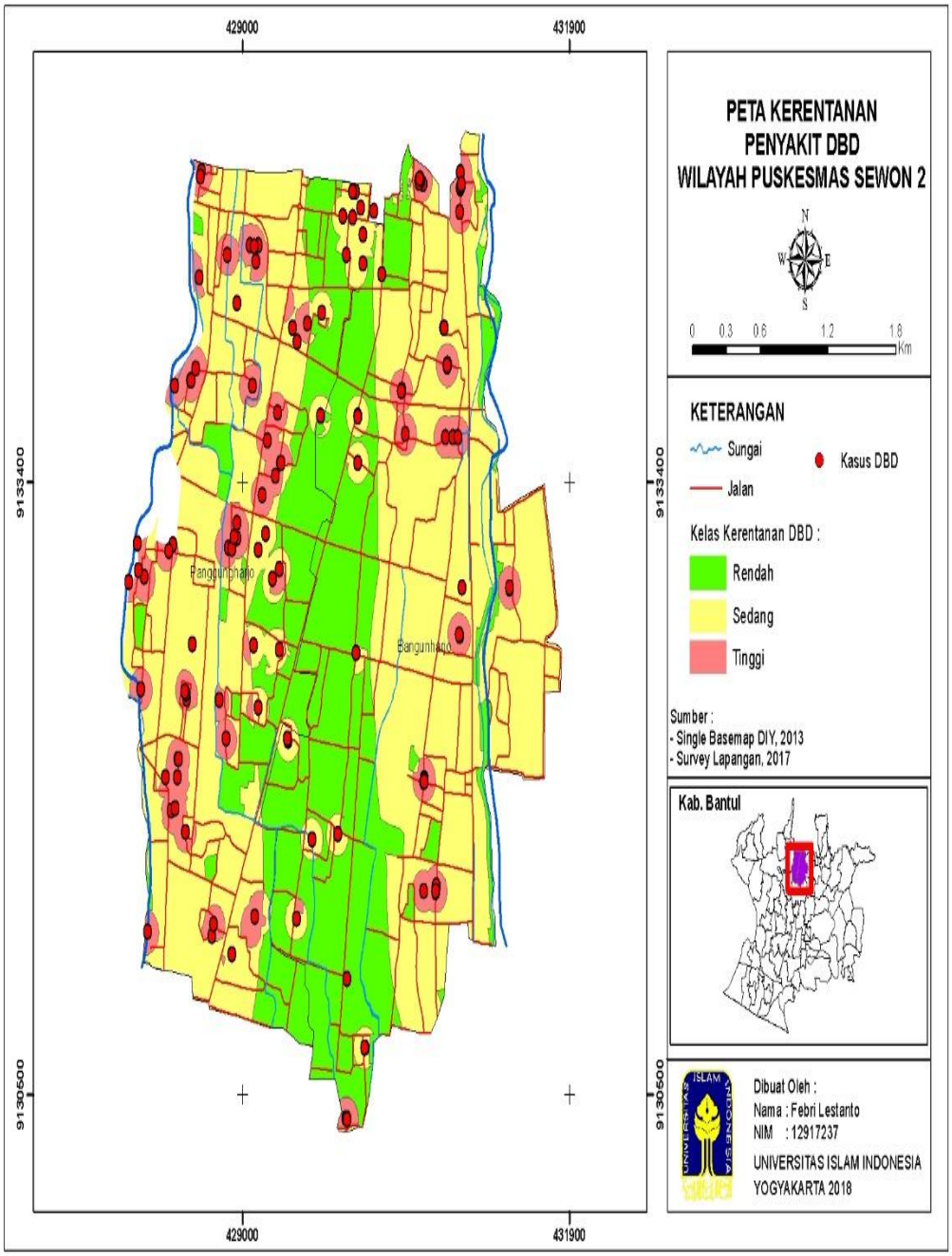
Berdasarkan peta diatas akan dideskripsikan dalam bentuk Tabel 4.2, yaitu :

Tabel 4.4 Tingkat kerentanan di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2

	RENTAN	Rata-rata Skor Parameter		Luas kerentanan(Ha)	Prosentase Luas	Jumlah Penderita DBD	Prosentase Penderita DBD
1	RENDAH	-		13,68352	1%	0	0%
2	SEDANG	Sungai	2,901961	565,8198	55%	51	22%
		Curah Hujan	2				
		Tanaman Bambu	3,921569				
		Kandang Ternak	4,196078				
		Buffer DBD	4,196078431				
		TPS	4,823529				
		Kepadatan Penduduk	6,470588235				
		Kepadatan Pemukiman	9,176470588				
3	TINGGI	Sungai	3,602273	458,0065	44%	176	78%
		Curah Hujan	1,88				
		Tanaman Bambu	3,24				
		Kandang Ternak	5,2				
		Jarak tempuh nyamuk	5,2				
		TPS	4,88				
		Kepadatan Penduduk	7,98				
		Kepadatan Pemukiman	11,28				

Dalam Gambar 4.42 dan Tabel 4.4 dapat diinterpretasikan bahwa penderita DBD paling tinggi berada di wilayah kerentanan tinggi yang luasnya 458,0065 Ha, dan pada wilayah dengan kerentanan rendah dimana luasnya hanya 13,68352 Ha tidak ditemukan penderita satupun. Parameter yang paling mempengaruhi kerentanan tinggi di wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2 yaitu kepadatan pemukiman, yang kemudian diikuti dengan kepadatan penduduk dan keberadaan kandang ternak dan jarak tempuh nyamuk dari penderita DBD. Sedangkan yang membedakan parameter yang berpengaruh pada daerah dengan kerentanan sedang yaitu di daerah kerentanan sedang parameter keberadaan kandang ternak dan jarak tempuh nyamuk dari penderita DBD pengaruhnya tidak sebesar keberadaan TPS.

Adapun peta kerentanan penyakit DBD di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2, yaitu pada gambar 4.43 :



Gambar 4.43 Zona Kerentanan DBD di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2

Berdasarkan peta diatas akan dideskripsikan dalam bentuk Tabel 4.5, yaitu

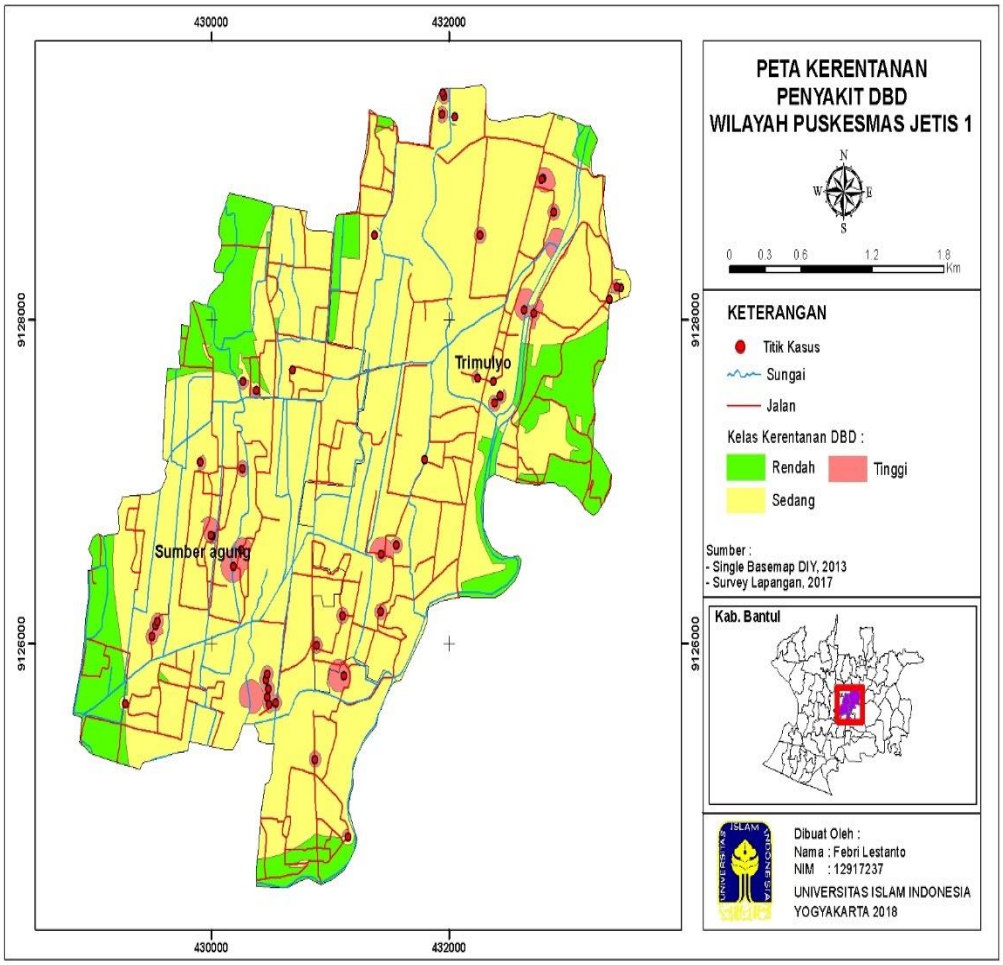
Tabel 4.5 Tingkat kerentanan di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2

No	RENTAN	Rata-rata Scor Parameter		Luas dalam Ha	Prosentase Luas kerentanan	Jumlah Penderita DBD	Prosentase Penderita DBD
1	RENDAH	Sungai	0	389,9419	31%	4	2%
		Curah Hujan	2				
		Tanaman Bambu	4,5				
		Kandang Ternak	4,5				
		Buffer DBD	6				
		TPS	4				
		Kepadatan Penduduk	4				
		Kepadatan Pemukiman	5,25				
2	SEDANG	Sungai	1,3	738,1082	59%	40	21%
		Curah Hujan	2				
		Tanaman Bambu	4,95				
		Kandang Ternak	4,65				
		Buffer DBD	5,95				
		TPS	4,4				
		Kepadatan Penduduk	4				
		Kepadatan Pemukiman	7,8				
3	TINGGI	Sungai	3,955882	124,1249	10%	145	77%
		Curah Hujan	2				
		Tanaman Bambu	5,661765				
		Kandang Ternak	5,720588				
		Buffer DBD	6				
		TPS	5,911765				
		Kepadatan Penduduk	4				
		Kepadatan Pemukiman	8,691176471				

Dalam Gambar 4.43 dan Tabel 4.4 dapat diinterpretasikan bahwa penderita DBD paling tinggi berada di wilayah kerentanan tinggi yang luasnya 124,1249 Ha, dan pada wilayah

dengan kerentanan rendah dimana daerahnya lebih luas yaitu 389,9419 Ha terdapat 4 penderita DBD. Parameter yang paling mempengaruhi kerentanan tinggi di wilayah kerja Puskesmas Sewon 2 yaitu kepadatan pemukiman, yang kemudian diikuti dengan jarak tempuh nyamuk dari penderita DBD dan keberadaan TPS. Sedangkan yang membedakan parameter yang berpengaruh pada daerah dengan kerentanan sedang yaitu di daerah kerentanan sedang parameter keberadaan TPS pengaruhnya tidak sebesar keberadaan tanaman bambu. Pada kerentanan rendah parameter keberadaan kandang ternak mempunyai nilai yang sama dengan keberadaan tanaman bambu.

Adapun peta keentanan penyakit DBD di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1, yaitu pada Gambar 4.44.



Gambar 4.44 Zona Kerentanan DBD di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1

Berdasarkan peta diatas akan dideskripsikan dalam bentuk Tabel 4.5, yaitu

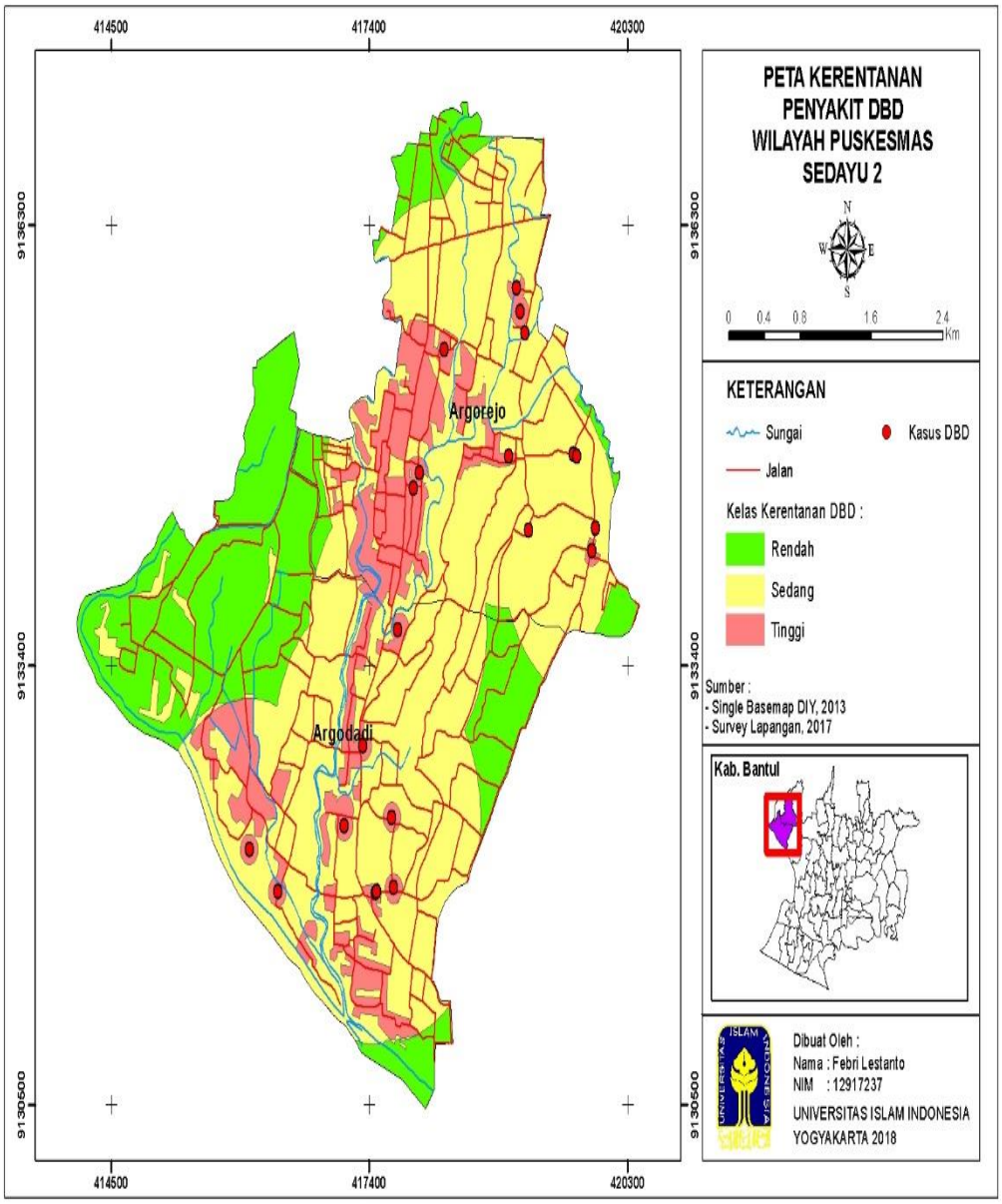
Tabel 4.5 Tingkat kerentanan di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1

No	RENTAN	Rata-rata Scor Parameter		Luas dalam Ha	Prosentase Luas	Jumlah Penderita DBD	Prosentase Penderita DBD
1	RENDAH	-		188,7588	15%	0	0%
2	SEDANG	Sungai	4,38961	1034,464	82%	13	25%
		Curah Hujan	2				
		Tanaman Bambu	4,571429				
		Kandang Ternak	4,415584				
		Buffer DBD	6				
		TPS	3,818182				
		Kepadatan Penduduk	4				
		Kepadatan Pemukiman	8,532467532				
3	TINGGI	Sungai	4,090909	37,65692	3%	38	75%
		Curah Hujan	2				
		Tanaman Bambu	2,909091				
		Kandang Ternak	2,909091				
		Buffer DBD	6				
		TPS	2,727273				
		Kepadatan Penduduk	4				
		Kepadatan Pemukiman	6,954545455				

Dalam Gambar 4.44 dan Tabel 4.5 dapat diinterpretasikan bahwa penderita DBD paling tinggi berada di wilayah kerentanan tinggi yang luasnya 37,65692 Ha, dan pada wilayah dengan kerentanan rendah dimana daerahnya lebih luas yaitu 188,7588 Ha tidak ditemukan penderita satupun. Parameter yang paling mempengaruhi kerentanan tinggi di wilayah kerja Puskesmas Jetis 1 yaitu kepadatan pemukiman, yang kemudian diikuti dengan jarak tempuh nyamuk dari penderita DBD dan keberadaan sungai. Sedangkan

yang membedakan parameter yang berpengaruh pada daerah dengan kerentanan sedang yaitu di daerah kerentanan sedang parameter keberadaan sungai pengaruhnya tidak sebesar keberadaan tanaman bambu.

Adapun peta keentanan penyakit DBD di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2, yaitu pada Gambar 4.45.



Gambar 4.45 Zona Kerentanan DBD di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2

Berdasarkan peta diatas akan dideskripsikan dalam bentuk Tabel 4.6, yaitu

Tabel 4.6 Tingkat kerentanan di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2

No	RENTAN	Rata-rata Skor Parameter		Luas kerentanan (Ha)	Prosentase Luas	Jumlah Penderita DBD	Prosentase Penderita DBD
1	RENDAH	-		494,7733	26%	0	0%
2	SEDANG	Sungai	0,8	1151,148	60%	13	25%
		Curah Hujan	2,2				
		Tanaman Bambu	4,4				
		Kandang Ternak	4,8				
		Buffer DBD	5,2				
		TPS	0,4				
		Kepadatan Penduduk	3,3				
		Kepadatan Pemukiman	4				
3	TINGGI	Sungai	3	269,8425	14%	38	75%
		Curah Hujan	2,25				
		Tanaman Bambu	4				
		Kandang Ternak	5,625				
		Buffer DBD	6				
		TPS	1,25				
		Kepadatan Penduduk	6,375				
		Kepadatan Pemukiman	4				

Dalam Gambar 4.45 dan Tabel 4.6 dapat diinterpretasikan bahwa penderita DBD paling tinggi berada di wilayah kerentanan tinggi yang luasnya 269,8425 Ha, dan pada wilayah dengan kerentanan rendah dimana luasnya lebih besar yaitu 494,7733 Ha tidak ditemukan penderita satupun. Parameter yang paling mempengaruhi kerentanan tinggi di wilayah kerja Puskesmas Sedayu 2 yaitu kepadatan penduduk, yang kemudian diikuti dengan jarak tempuh nyamuk dari penderita DBD dan keberadaan kandang ternaki. Sedangkan yang membedakan parameter yang berpengaruh pada daerah dengan

kerentanan sedang yaitu di daerah kerentanan sedang parameter kepadatan penduduk pengaruhnya tidak sebesar keberadaan tanaman bambu.

4.6. Rekomendasi

Dengan melihat data dan peta zona kerentanan dari empat wilayah kerja Puskesmas di Bantul yang diteliti, dapat terlihat bahwa faktor yang paling berpengaruh adalah Jarak Tempuh Nyamuk yang dilihat dari titik penderita DBD dengan penderita DBD lainnya, kepadatan pemukiman, keberadaan kandnag ternak, keberadaan tanaman bambu yang belum dikelola, dan jarak penderita dengan TPS. Oleh karena itu, rekomendasi yang dapat diajukan untuk itu adalah :

1. Jarak tempuh nyamuk dari penderita DBD yang dperlu dilakukan yaitu (a) melaporkasn apabila ada keluarga ataupun tetangga ada yang mengalami DBD di kepala dukuh atau ketua RW atau kader kesehatan. Dengan harapan dapat menginformasikan dan meminta kepada masyarakat untuk menggalakkan PSN plus; dan (b) apabila ada 3 kasus didaerah tersebut segera melaporkan kejadian di puskesmas agar dapat segera mendapatkan penanganan lebih lanjut yaitu fogging.
2. Parameter Kepadatan Pemukiman yang perlu dilakukan (a) Usaha intensifikasi perkotaan dalam hal ini meliputi usaha-usaha untuk meningkatkankapasitas dan intensitas pelayanan kota; (b) Usaha ekstensifikasi dengan cara memperluas ruang serta membuka wilayah baru pada wilayah kantong atau pinggiran kota yang belum berkembang dan masih kosong; dan (c) Peremajaan kota difokuskan pada upaya penataan menyeluruh terhadap seluruh kawasan hunian kumuh, rehabilitasi, dan atau penyediaan prasarana dan sarana dasar, serta fasilitas pelayanan sosial ekonomi yang menunjang fungsi kawasan sebagai hunian yang layak
3. Parameter Keberadaan Kandang Ternak yang perlu dilakukan (a) pemerintahan desa dapat merangkul masyrakat dan memberi penyuluhan maupun pelatihan pengelolaan kandang ternak dengan baik, seperti (b) Membersihkan kandang dan lingkungan sekitar dari kotoran sapi atau ternak, sekaligus memandikan ternak dan (c) Tempat makan, tempat minum, dan kotoran sapi harus disendirikan

4. Parameter Tanaman Bambu menurut KemenLHK (2017) diharapkan (a) pemerintahan desa dapat merangkul masyrakat dan memberi penyuluhan maupun pelatihan pengelolaan; (b) Mengatur jarak tanam pohon bambu agar dalam pemotongan bambu tidak menyisakan lubang bambu yang dapat menyebabkan air menggenang disana; dan (c) Menutup lubang pada tanaman bambu menggunakan tanah/kerikil/batu agar tidak memberi kesempatan nyamuk bertelur dan berkembangbiak disana.
5. Parameter keberadaan TPS yang perlu dilakukan yaitu (a) Pengelolaan limbah rumah tangga secara individual maupun komunal (kelompok masyarakat); (b) Edukasi pada masyarakat untuk mengelola sampah secara ramah lingkungan; (c) Menyediakan sarana pengangkutan sampah secara berkala, dimana setiap tranpostasi atau gerobag melayani 30-50 unit rumah; dan (d) Pemberdayaan masayarkat setempat dalam mengelola sampah lingkungan (Dispudbindiklatren Bappenas, 2003).

BAB 5
Penutup

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi dan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Sistem informasi geografi dan data penginderaan jauh dapat dimanfaatkan untuk melakukan analisis spasial dan tingkat kerentanan berdasarkan 8 parameter yaitu kepadatan penduduk, kepadatan pemukiman, jarak terhadap sungai, jarak terhadap TPS sementara, intensitas hujan, keberadaan tanaman bambu, keberadaan kandang ternak, dan jarak terbang nyamuk.
2. Berdasarkan data dan peta didapatkan sebaran kasus DBD terlihat banyak terdapat dengan kepadatan penduduk yang sedang sampai dengan padat, kepadatan pemukiman yang sedang sampai dengan padat, jarak terhadap sungai dengan buffer 0-100 meter sampai 100-1000 meter, jarak terhadap TPS sementara dengan buffer 100-1000 meter, intensitas hujan tidak terlalu berpengaruh, keberadaan tanaman bambu dengan buffer 0-100 meter sampai 100-1000 meter, keberadaan kandang ternak dengan buffer 0-100 meter sampai 100-1000 meter, dan titik penderita terlihat dalam radius 0-100 meter dan 100-1000 meter.
3. Hasil dari peta tingkat kerawanan menunjukkan bahwa wilayah kerja Puskesmas Kasihan 2, Puskesmas Sewon 2, Puskesmas Jetis 1, dan Puskesmas Sedayu 2 penderita DBD paling tinggi berada di wilayah kerentanan tinggi. Pada Puskesmas Kasihan 2 mempunyai daerah kerentanan tinggi yang lebih luas dari kerentanan rendahnya sehingga membutuhkan pengelolaan yang lebih intensif dibandingkan dengan wilayah lain.

5.2. Saran

1. Perlu menambah parameter-parameter penelitian dari aspek manusia, sehingga tidak hanya berdasarkan parameter-parameter fisik saja.
2. Bagi masyarakat yang berada di zona rawan DBD agar melakukan kegiatan bersih lingkungan seperti pemberantasan sarang nyamuk (PSN plus) secara berkala dan rutin terutama apabila curah hujan mulai tinggi maupun melakukan pengelolaan sampah dengan baik.
3. Bagi instansi pemerintah khususnya Dinas Kesehatan Bantul agar dapat melakukan kegiatan pencegahan, seperti penyuluhan tentang bahaya DBD, cara pencegahan dan penanggulannggan DBD. Selain itu kelompok kerja (POKJA) DBD yang ada di Puskesmas maupun di Desa dapat membantu untuk melakukan kunjungan berkala dalam pelaksanaan PSN plus.

Daftar Pustaka

Achmadi, Umar Fahmi, 2012, *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*, Rajawali *Press*, Jakarta.

Amalia, R., Sayono, Sunoto. *Perilaku Bertelur Nyamuk Aedes aegypti pada Air Sumur Gali dan Air Comberan*. Laporan Penelitian. Prosiding Seminar Nasional Hari Nyamuk. 2009. Hal: 92-98.

Boekoesoe, L. 2013. Kajian Faktor Lingkungan Terhadap Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) Studi Kasus di Kota Gorontalo Propinsi Gorontalo, Universitas Negeri Gorontalo. **https://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwipt73mxe7YAhVDOrwKHaBOAAUQFghlMAg&url=http%3A%2F%2Frepository.ung.ac.id%2Fget%2Fsimlit%2F2%2F949%2F1%2FKAJIAN-FAKTOR-LINGKUNGAN-TERHADAP-KASUS-DEMAM-BERDARAH-DENGUE-DBD-STUDI-KASUS-DI-KOTA-GORONTALO-PROVINSI-GORONTALO.pdf&usg=AOvVaw1S54YQ570ox26ez9yzsJEt**

Chaikoolvatana, A., Singhasivanon, P., Haddawy, P. 2007. Utilization of a geographical information system for surveillance of Aedes aegypti and dengue haemorrhagic fever in north-eastern Thailand. Dengue Bulletin, 31: 75-82.

Chang, K., Lu, P.-L.,Ko, W.-C., Tsai, J.-J., Tsai, W.-H., Chen, C.-D., Chen, Y.-H., Chen, T.-C., Hsieh, H.-C., Pan, C.-Y., Harn, M.-R. 2009. Dengue fever scoring system: new strategy for the early ddetection of acute dengue virus infection in Taiwan. Journal Formos.Med.Assoc. Vol 108, hlm 879-885.

Damayanti, U.2017.*Penerapan Sistem Informasi Geografis Penyakit Demam Berdarah Ddengue Di Wilayah Kerja Puskesmas Kasihan II Bantul 2016.*

Departemen Kesehataan Ri.2015. Pedoman Nasional Penyakit DBD (Demam Berdarah Dengue).Jakarta:Depkes Ri

Derraik J.G.B. 2005. *Mosquitoes Breeding in Phytotelmata in Native Forest in the Wellington Region, New Zealand. New Zealand Journal of Ecology,* Vol 29, No 2, 2005, hlm 185-191.

Dinkes Bantul. 2016. Profil Bantul Yogyakarta

Dinkes Bantul.2017. Profil Kesehatan Kabupaten Bantul

Djakaria & Saleha.2008.*Parasitologi Kedokteran Edisi 4.*Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia:Jakarta.

Guntara, I., 2013 *Pengertian overlay dalam Sistem Informasi Geografis*

Hadi UK, Koesharto FX. 2006. Nyamuk. Dalam : Sigit, S.H. dan Upik K. Hadi, 2006. Hama Permukiman Indonesia; Pengenalan, Biologi dan Pengendalian. Unit Kajian Pengendalian Hama Permukiman - Bogor. Hal. 23-51.

Hamer, D. Lichtveld, M.2015.*Spatial Distribution Of Epidemiological Cases Of Dengue Fever In Suriname 2001-2012.*

Hasbullah, H.2016.*Pemanfaatan Sistem Informasi Untuk Menunjang Penyampaian Informasi Peyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengan Dalam Bentuk Peta Di RSUD Cengkareng.*

Hidayat, M., Ludfi S., Hadi S.. 1997. *Pengaruh pH Air Perindukan terhadap pertumbuhan dan Perkembangan Aedes aegypti Pra Dewasa*. Laporan Penelitian. Cermin Dunia Kedokteran.Vol 119:47-49

Higgs, G., 2005. A Literature Review of the Use of GIS-Based Measures of Access to Health Care Services. *Health Services & Outcomes Research Methodology*, 5, pp.119-139.

Jerrett M, Gale S, and Kontgis C (2010). Spatial Modeling in Environmental and Public Health Research. Intern. J. Environ. Res. Public Hth. 7: 1302-1329.

Kemenkes Ri.2015.*Buletin Epidemiologi Penanggulamgan Demam Berdarah Dengue*. Kementrian RI Pusat Data Dan Surveilance Epidemiologi:Jakarta

Kemenkes Ri.2015.*Demam Berdarah Dengue Di Indonesia.Buletin Jendela Epidemiologi Agustus Volum 2.*Kementrian RI Pusat Data Dan Surveilance Epidemiologi:Jakarta

Kemenkes RI. 2017. Data dan Informasi Kesehatan Indonesia 2016.

Notoatmodjo,S.2012. *Metodelogi Penelitian Kesehatan*.Rineka.Cipta:Jakarta

Nyiarmiati. 2017. Analisis Spasial Faktor Risiko Lingkungan Pada Kejadian Demam Berdarah Dengue. Higeia Journal Of Public Health Research And Development, Vol 1, No 4, 2017, hlm :25-35.

Polson, K.A., Curtis, C., Seng C.M., Olson, J.G., Chantha N., Rawlins, S.C. 2002. The Use of Ovitraps Baited with Hay Infusion as a Surveillance Tool for Aedes Aegepti Mosquitoes in Cambodia. Dengue Bulletin, Vol 26, hlm 178-184.

Prahasta, E.2014.*Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi Dan Geomatematika).*Infomatika:Bandung

Rosa E., Dahelmi, Salmah S., Syamsuardi. 2016. *Density of Different Dipteran Larvae Inhabiting Phytotelmata from Some Locations of West Sumatera, Indonesia*. American Journal of Zoological Research, Vol 4, No 1, hlm : 13-16.

Ruliansyah, Andri, Totok Gunawan, and Sugeng Juwono M, Pemanfaatn Citra Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi untuk Pemetaan Daerah Rawan Demam Berdarah Dengue (Studi Kasus di Kecamatan Pangandaran Kabupaten Ciamis Provinsi Jawa Barat, Aspirator, Volume 3, No. 2, 2011, hlm: 72-81.

Sithiprasasna, R., Patpoparn, S., Attatippaholkun, W., Suvannadabba, Sand Srisuphanunt, M. 2004. The geographic informatic system as an epidemiological tool in the surveillance of dengue virus-infected Aedes mosquitoes. Southesast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health 35, 918-926.

Soegijanto,S.2006.*Demam Berdarah Dengue.*Airlangga University Press

Sugiyono.2011.Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif R & D.Alfabeta:Bandung

Suryana, N. 2006. Interpretasi citra dan faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran Demam Berdarah (DBD) studi kasus kota bandung, Fakultas Teknik Sipil Dan Lingkungan Institute Teknologi Bandung.

S. Drobne, dan A.Lisec, Informatica, 2009. Multi-atribute Decision Analysis in GIS : Weinghted Linier Combination and Ordered Weighted Averaging

Wuriastuti, T. 2013. Perilaku Bertelur Nyamuk *Aedes Aegypti* Pada Media Air Tercemar. Jurnal Biotek Medisiana Indonesia, Vol.2, No 1, 2013, hlm: 25-31.

Zulkoni, Akhsin.2011.*Parasitologi.*Yogyakarta:Nuha Medika

Sudigdo Sastroasmoro. 2011. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis : Sagung Seto