

**PENENTUAN PENYEBAB TERJADI GENANGAN AIR HUJAN PADA
LOKASI PERUMAHAN SIDOMULYO**

TUGAS AKHIR

*Disusun untuk Salah Satu Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pada Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Universitas Islam Riau*



Disusun oleh:

**ADELLA TELIANDA
153410854**

PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adella Telianda
Tempat/ Tgl Lahir : Pekanbaru , 05 Mei 1997
NPM : 153410854
Alamat : Jl. Kedondong Blok M.A No.11 Komp. Delima Puri

Adalah mahasiswa Universitas Islam Riau yang terdaftar pada:

Fakultas : Teknik
Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota
Jenjang Pendidikan : S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini adalah Benar dan Asli dengan judul “**Penentuan Penyebab Terjadi Genangan Air Hujan Pada Lokasi Perumahan Sidomulyo**”

Apabila dikemudian hari ada yang merasa dirugikan dan/atau menuntut karena Tugas Akhir saya ini menggunakan sebagian dari hasil tulisan atau karya orang lain (**Plagiat**) tanpa mencantumkan nama penulisnya, maka saya menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 25 Agustus 2022

Adella Telianda
153410854

PENENTUAN PENYEBAB TERJADI GENANGAN AIR HUJAN PADA LOKASI PERUMAHAN SIDOMULYO

ADELLA TELIANDA
153410854

ABSTRAK

Perumahan Sidomulyo adalah perumahan yang berada di Kota Pekanbaru, luas Perumahan Sidomulyo sebesar 47,2 Ha. Seiring dengan pertumbuhan kawasan yang cukup pesat, berakibat terjadinya beberapa permasalahan di Perumahan Sidomulyo seperti genangan air. Setiap musim penghujan banyak area yang tergenang air dengan ketinggian genangan air $\pm 15-30$ cm. Genangan air dapat mengganggu aktifitas masyarakat di Perumahan Sidomulyo, Kondisi yang lebih parahnya lagi akan dapat menyebabkan bencana banjir yang mengancam keamanan masyarakat yang tinggal di Perumahan Sidomulyo. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya genangan air di kawasan Perumahan Sidomulyo.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis kualitatif, kuantitatif dan regresi berganda. Metode kualitatif untuk mendeskripsikan data-data yang didapatkan baik dari hasil tinjauan literature maupun data lapangan. Sedangkan metode kuantitatif digunakan untuk menghitung intensitas curah hujan dan menghitung waktu konsentrasi saluran drainase dan analisis terakhir yaitu regresi berganda untuk menentukan faktor mana yang paling berpengaruh terhadap genangan air di Perumahan Sidomulyo.

Berdasarkan pada hasil analisis yang dilakukan, tutupan lahan yang paling mendominasi di Perumahan Sidomulyo ialah lahan permukiman yang memiliki luas sebesar 44,7 Ha, sedangkan lahan kosong sebesar 2,5 Ha. Jenis tanah di Perumahan Sidomulyo berupa tanah organosol/ Troposaprists, yaitu tanah gambut. Jumlah bangunan di Perumahan Sidomulyo sebanyak 2073 rumah. Berdasarkan hasil uji regresi linear berganda dapat disimpulkan bahwa tutupan lahan, curah hujan, kemiringan lereng, dan sistem drainase saling berpengaruh terhadap terjadinya genangan air yang terjadi di Perumahan Sidomulyo. Dengan kemiringan lereng merupakan faktor yang paling signifikan terhadap terjadinya genangan air dan didorong oleh faktor curah hujan, sistem drainase dan tutupan lahan.

Kata Kunci : Genangan Air, Ketinggian, Tutupan Lahan, Curah Hujan, Sistem Drainase, Kemiringan Lereng

DETERMINING CAUSES OF STANDING WATER AT THE RESIDENTIAL SITE OF THE SIDOMULYO

ADELLA TELIANDA
153410854

ABSTRACT

Sidomulyo houses are the residence of Pekanbaru city, the area of the sidomulyo housing of 47,2 Ha. As the region grows rapidly enough, there are problems in sidomulyo housing, such as standing water. During the rainy season many areas are flooded with water rising levels of roughly 15-30cm. Standing water can interfere with community activities in the sidomulyo housing, even worse conditions could cause flooding disasters that threaten the safety of the people living in the sidomulyo housing. The study is aimed at investigating factors that have caused puddles in the sidomulyo residential areas.

The method of data analysis used in this study is qualitative, quantitative and regression analysis. Qualitative methods to describe data obtained from both the literature review and the field data. The quantitative method is used to calculate the intensity of rainfall and to calculate the time of the concentration of drainage lines and the final analysis of the multiple regressions to determine which factor affects the standing water of the Sidomulyo housing area.

Based on analysis, the most dominated site of Sidomulyo housing was a settlement of 44,7 Ha, with a vacant lot of 2,5 Ha. The soil types in the Sidomulyo estate are organosol/troposaprists, the peat ground. 2073 houses in sidomulyo housing. Based on the results of multiple linear regression tests, it could be concluded that land creases, rainfall, slope, and drainage systems have a direct effect on standing water in the Sidomulyo housing. With a slope is the most significant factor in standing water and is driven by rainfall factors, drainage systems and land covers.

Keywords: Standing Water, Heights, Land Covers, Rainfall, Drainage Systems, Slope.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji penulis sampaikan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Tuhan Yang Maha Kuasa Pencipta Alam Semesta yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “***Penentuan Penyebab Terjadi Genangan Air Hujan Pada Lokasi Perumahan Sidomulyo***”.

Adapun tugas akhir ini dibuat untuk diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru. Melalui kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dipersembahkan khusus untuk kedua orang tua penulis, kepada bapak Telismanto, S.H., M.H, Ibu Rahmalinda, S.Pd., M.M serta kakak dan adek ku Andini Telianda, M.Pd, Andina Telianda, S.H dan Adyta Telianda yang telah banyak memberikan bantuan baik moril maupun materil serta doanya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, SH. MCL selaku Rektor Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru.
3. Bapak Dr. Eng. Muslim selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru
4. Ibu Puji Astuti, ST. MT selaku Ketua Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Islam Riau

5. Bapak Muhammad Sofwan, ST. MT selaku Sekretaris Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
6. Bapak Ir. H. Firdaus, M.P selaku Pembimbing yang sangat membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yang tiada henti-hentinya membimbing dan memberikan masukan yang terbaik sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
7. Bapak Faizan Dalilla, ST, MSi selaku Penguji penulis yang telah memberikan masukan dan saran perbaikan pada tugas akhir ini.
8. Bapak Idham Nugraha, S.Si. MSc selaku Penguji penulis yang telah memberikan masukan dan saran perbaikan pada tugas akhir ini
9. Ucapan terimakasih kepada Bapak/Ibu Dosen Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota yang telah memberikan ilmu yang sangat berguna bagi penulis dari semester awal hingga akhir sehingga penulis bisa menyelesaikan studi di Perencanaan wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
10. Bapak/Ibu Staff Tata Usaha Fakultas Teknik yang telah mempermudah administrasi dari penelitian dan syarat ujian penulis.
11. Kepada abang dan kakak alumni, senior, dan junior di PWK yang telah membantu memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

12. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2015, khususnya Angkatan 15 B, terimakasih atas semangat dan kerjasamanya dari semester awal hingga akhir, semoga rekan-rekan semua sukses di kemudian hari.
13. Kepada teman-teman terdekat yang mensupport dalam pengerjaan skripsi
Ilham Setiyadi, ST, Yoga Juliusandi, ST, Rani Aulia Fauzi, S.Ikom, Bella Saskia Annisa, S.Ikom, Rizkyta Ananda, SE, Muhammad Fajri Muis, Yona Pratiwi Putri, S.Psi dan Leoney Ananda Zilva, S.IP.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, oleh sebab itu saya selaku penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat menyempurnakan penelitian dalam tugas akhir ini dan semoga dengan selesainya tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Pekanbaru, Agustus 2022

ADELLA TELIANDA

NPM : 153410854

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	5
1.5.1 Ruang Lingkup Wilayah	5
1.5.2 Ruang Lingkup Materi	5
1.6 Kerangka Berpikir	7
1.7 Sistematika Penulisan	9

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hujan	10
2.1.1 Definisi Hujan	10
2.1.2 Klasifikasi Hujan	11
2.2 Banjir	13

2.3 Penyebab Terjadinya Banjir	15
2.4 Genangan Air.....	18
2.5 Siklus Hidrologi.....	22
2.6 Lahan	26
2.6.1 Tutupan Lahan.....	27
2.6.2 Lahan Terbangun.....	30
2.7 Kemiringan Lereng.....	32
2.8 Drainase	33
2.8.1 Drainase Perkotaan	35
2.8.2 Sistem Drainase Perkotaan	36
2.8.3 Sarana Drainase Perkotaan	38
2.8.4 Jenis Drainase	40
2.8.5 Pola Jaringan Drainase	43
2.8.6 Konsep Sistem Drainase yang Berkelanjutan.....	45
2.9 Analisis Curah Hujan	51
2.10 Analisis Regresi Berganda.....	53
2.11 Sintesa Teori	62
2.12 Penelitian Terdahulu.....	64

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian.....	68
3.2 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian	68
3.3 Jenis Data dan Sumber Data	69

3.4 Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel.....	71
3.4.1 Populasi	71
3.4.2 Teknik Pengambilan Sampel	71
3.5 Variabel Penelitian	73
3.6 Teknik Analisis Data	73
3.6.1 Menganalisa Kondisi Tutupan Lahan dan Jenis Tanah pada Perumahan Sidomulyo.....	74
3.6.1.1 Uji Akurasi	75
3.6.2 Menganalisa Faktor Penyebab Genangan Air Di Area Perumahan Sidomulyo.....	75
3.6.2.1 Tutupan Lahan.....	76
3.6.2.2 Kemiringan Lereng.....	76
3.6.2.3 Analisis Curah Hujan.....	77
3.6.2.4 Analisis Regresi Linier Berganda.....	77
3.7 Desain Survey.....	78

BAB IV GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN

4.1 Gambaran Umum Kota Pekanbaru	80
4.1.1 Letak Geografis dan Administrasi Kota Pekanbaru	80
4.1.2 Kondisi Demografi Kota Pekanbaru	83
4.1.3 Topografi.....	85
4.1.4 Hidrologi dan Sub DAS.....	87
4.1.5 Geologi.....	89

5.2.5 Uji Regresi Linier Berganda Faktor-Faktor Penyebab Genangan

Air di Perumahan Sidomulyo Menggunakan SPSS 123

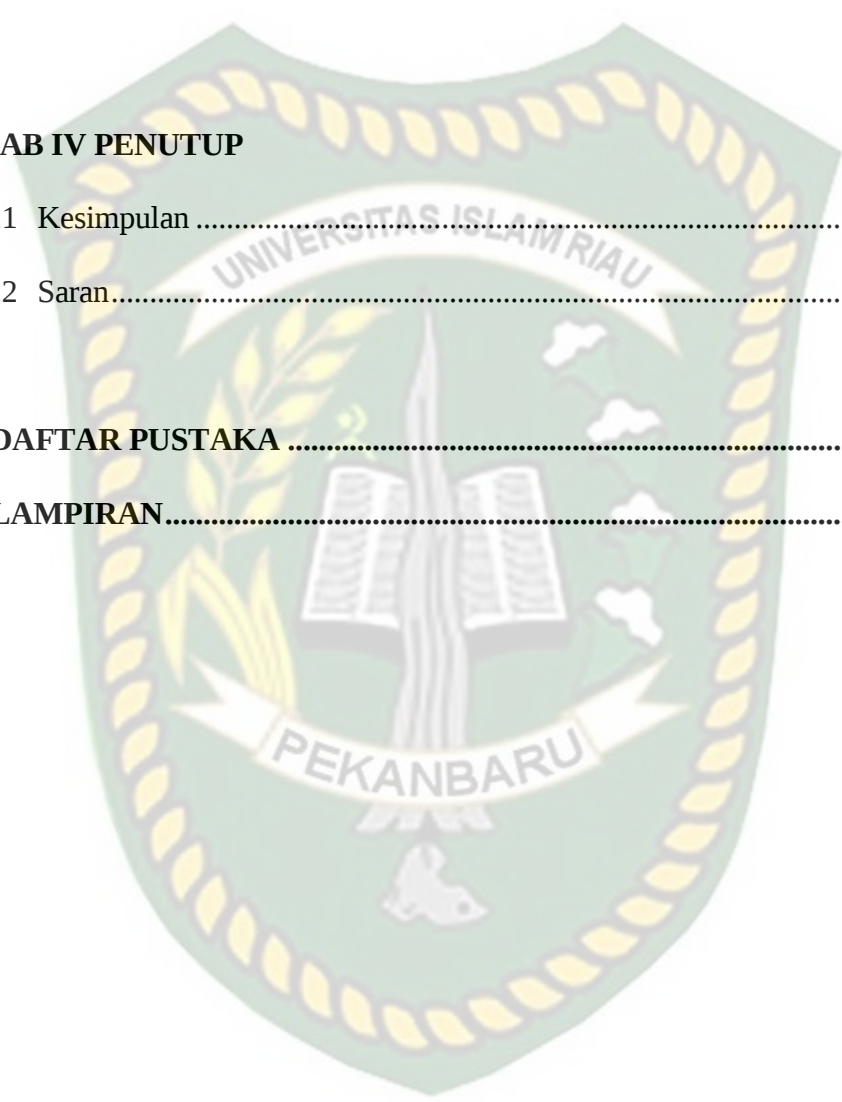
BAB IV PENUTUP

6.1 Kesimpulan 127

6.2 Saran..... 128

DAFTAR PUSTAKA 129

LAMPIRAN..... 133



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kelas Kemiringan Lereng	33
Tabel 2.2	Jarak Minimum Sumur Resapan Terhadap Bangunan di Sekitar (Suripin, 2004)	48
Tabel 2.3	Sintesa Teori	63
Tabel 2.4	Penelitian Terdahulu	65
Tabel 3.1	Perbandingan Metode Sampling	72
Tabel 3.2	Variabel Penelitian	73
Tabel 3.3	Klasifikasi Kemiringan Lereng	76
Tabel 3.4	Desain Survey	79
Tabel 4.1	Luas Wilayah Kota Pekanbaru Menurut Kecamatan Tahun 2018...	81
Tabel 4.2	Jumlah Penduduk Kota Pekanbaru Menurut Kecamatan Tahun 2014-2018	83
Tabel 4.3	Distribusi Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan di Pekanbaru Tahun 2018.....	84
Tabel 4.4	Luas Kemiringan Lereng Kota Pekanbaru.....	86
Tabel 5.1	Uji Akurasi Tutupan Lahan Perumahan Sidomulyo Tahun 2021	96
Tabel 5.2	Jenis Tanah di Perumahan Sidomulyo	99
Tabel 5.3	Kondisi Drainase dengan Kategori Rusak di Perumahan Sidomulyo	105
Tabel 5.4	Kondisi Drainase dengan Kategori mengalami Sedimentasi di Perumahan Sidomulyo	107

Tabel 5.5	Kondisi Drainase dengan Kategori Sebagian Ditumbuhi Vegetasi/Rumput Liar di Perumahan Sidomulyo	108
Tabel 5.6	Ketersediaan Komponen Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan di Perumahan Sidomulyo.....	113
Tabel 5.7	Kemiringan Lereng di Perumahan Sidomulyo.....	113
Tabel 5.8	Lahan Terbangun Dan Non Terbangun Di Perumahan Sidomulyo	117
Tabel 5.9	Hasil Analisis Uji Regresi Linier Berganda.....	123
Tabel 5.10	Hasil Analisis Uji Regresi Linier Berganda Tiap Parameter	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Penelitian Perumahan Sidomulyo.....	6
Gambar 1.2	Kerangka Berpikir	8
Gambar 2.1	Proses Perjalanan Air dalam Siklus Hidrologi	23
Gambar 2.2	Drainase Alamiah Pada Saluran Air.....	40
Gambar 2.3	Drainase Buatan	41
Gambar 2.4	Pola Jaringan Drainase Siku.....	43
Gambar 2.5	Pola Jaringan Drainase Pararel.....	44
Gambar 2.6	Pola Jaringan Drainase <i>Gird Iron</i>	44
Gambar 2.7	Pola Jaringan Alamiah.....	44
Gambar 2.8	Pola Jaringan Radial	45
Gambar 2.9	Pola Jaringan Jaring-Jaring	45
Gambar 2.10	Klasifikasi Fasilitas Penahan Air Hujan (Suripin, 2004)	46
Gambar 2.11	Contoh Sumur Resapan.....	48
Gambar 2.12	Tata Letak Sumur Resapan.....	48
Gambar 2.13	Kontruksi Sumur Resapan untuk Resapan Air Hujan Rumah Tinggal	49
Gambar 2.14	Biopori (Kamir, 2014).....	49
Gambar 2.15	Biopori (Kamir, 2014).....	50
Gambar 2.16	Kolam Retensi	51
Gambar 4.1	Peta Administrasi Kota Pekanbaru	82

Gambar 4.2	Peta Lokasi Penelitian Perumahan Sidomulyo.....	92
Gambar 5.1	Peta Tutupan Lahan Perumahan Sidomulyo	95
Gambar 5.2	Peta Uji Akurasi Perumahan Sidomulyo.....	98
Gambar 5.3	Peta Jenis Tanah Perumahan Sidomulyo.....	101
Gambar 5.4	Peta Kepadatan Bangunan Perumahan Sidomulyo	103
Gambar 5.5	Kondisi Bangunan Drainase Rusak di Perumahan Sidomulyo .	106
Gambar 5.6	Kondisi Drainase Mengalami Sedimentasi di Perumahan Sidomulyo	108
Gambar 5.7	Kondisi Drainase Ditumbuhi Vegetasi/Rumput Liar di Perumahan Sidomulyo	110
Gambar 5.8	Peta Titik Genangan Air di Perumahan Sidomulyo	111
Gambar 5.9	Peta Kemiringan Lereng Perumahan Sidomulyo	115
Gambar 5.10	Peta Tutupan Lahan Perumahan Sidomulyo	118
Gambar 5.11	Peta Curah Hujan Perumahan Sidomulyo	122

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan penduduk dan kegiatannya di perkotaan cenderung menimbulkan tekanan terhadap ruang dan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan akan perumahan, kawasan industri/jasa dan fasilitas pendukungnya. Pada akhirnya kegiatan ini seringkali mengubah lahan terbuka dan atau lahan basah menjadi lahan terbangun. Perkembangan kawasan terbangun yang sangat pesat sering tidak terkendali dan tidak sesuai lagi dengan tata ruang maupun konsep pembangunan yang berkelanjutan, mengakibatkan banyak kawasan-kawasan rendah yang semula berfungsi sebagai tempat penampungan air sementara (*retarding pond*) dan bantaran sungai berubah menjadi tempat hunian penduduk.

Perumahan merupakan suatu kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau hunian sebagai hasil dari upaya pemenuhan rumah layak huni. Seiring dengan pertumbuhan kawasan perumahan yang cukup pesat berakibat pada berkurangnya daerah resapan air. Keadaan seperti ini dapat menjadi masalah seperti genangan air. Genangan air dapat mengganggu aktifitas masyarakat di suatu kawasan, sehingga mengganggu tingkat kenyamanan penghuninya. Kondisi yang lebih parah, maka hal tersebut dapat menyebabkan banjir dan genangan air yang dapat menimbulkan bencana yang mengancam keamanan. Pada umumnya, genangan air selalu terkait dengan kondisi lingkungan daerah aliran sungai (DAS) dan sistem drainasenya. Genangan air yang semula

musibah menjadi hal yang biasa, karena kerap kali terjadi dan bahkan menjadi rutinitas yang terjadi setiap musim hujan pada suatu kawasan perumahan.

Permasalahan genangan air di Kota Pekanbaru sampai saat ini merupakan masalah yang cukup serius karena berdampak kepada kehidupan social ekonomi masyarakat. Faktor penyebab terjadinya banjir menurut Kondoati & Sugianto (2002) diklasifikasikan dalam dua kategori, yaitu banjir alami dan banjir oleh tindakan manusia. Banjir akibat alami dipengaruhi oleh Curah hujan, fisiografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai, kapasitas drainase dan pengaruh air pasang. Sedangkan banjir akibat aktifitas manusia disebabkan karena ulah manusia yang menyebabkan perubahan-perubahan lingkungan seperti perubahan kondisi daerah aliran sungai (DAS), kawasan pemukiman di sekitar bantaran, rusaknya drainase lahan, kerusakan bangunan pengendali banjir, rusaknya hutan (vegetasi alami), dan perencanaan sistim pengendali banjir yang tidak tepat.

Berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah kota Pekanbaru tahun 2019, Kecamatan Tampan merupakan salah satu kecamatan yang rawan terhadap banjir. Sedangkan hasil penelitian Rahman Azandi (2020) Genangan banjir terjadi hampir di setiap kelurahan di sembilan kelurahan, diantaranya kelurahan yang paling tinggi kedalaman banjir yakni Kelurahan Tuah Madani mencapai antara 1-2 meter dan Kelurahan Delima sekitar kedalaman genangan 0,6 meter. Salah satu diantara indikasi penyebab terjadi genangan air juga disebabkan oleh kondisi jaringan drainase yang belum berfungsi dengan baik, baik pada ruas jalan utama maupun di unit lingkungan permukiman.

Pada Perumahan Sidomulyo setiap musim penghujan area tergenang air dengan ketinggian genangan $\pm 15-30\text{cm}$ (Firman, 2016). Faktor yang menyebabkan genangan air di area perumahan adalah indikasi proses perubahan tutupan lahan karena proses pembangunan pemukiman berdampak kepada bertambahnya jumlah limpasan air pada permukaan lahan, bertambahnya pembangunan perumahan pada kawasan tersebut tidak disertai dengan system drainase dan keseimbangan fungsi lingkungan. Sehingga menurunnya laju infiltrasi air yang meresap ke dalam tanah kecil dan memperbesar volume aliran air permukaan.

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam penelitian ini penulis ingin mengetahui “Penentuan Penyebab Terjadi Genangan Air Hujan Pada Lokasi Perumahan Sidomulyo Kota Pekanbaru”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan masalah penelitian diatas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi geografis Area Perumahan Sidomulyo Kota Pekanbaru?
2. Apa saja faktor-faktor penyebab genangan air pada area Perumahan Sidomulyo Kota Pekanbaru

1.3 Tujuan Penelitian

Dari permasalahan genangan air kawasan Kota Pekanbaru maka penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya genangan air di kawasan Perumahan Sidomulyo.

Sasaran Penelitian

1. Teridentifikasi kondisi geografis Area perumahan Sidomulyo Kota Pekanbaru.
2. Teridentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi genangan air pada area Perumahan Sidomulyo Kota Pekanbaru.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

1. Manfaat bagi instansi/pemerintahan.
Bermanfaat bagi instansi terkait di Kota Pekanbaru dengan Penentuan Penyebab Terjadi Genangan Air Hujan Pada Lokasi Perumahan Sidomulyo sehingga dapat membantu pemerintah untuk menyusun dan merumuskan kebijakan strategi dalam menanggulangi genangan air di Kota Pekanbaru.
2. Manfaat bagi peneliti/akademis
Penelitian ini sebagai memperoleh wawasan secara teoritis dan praktikal terhadap ilmu perencanaan wilayah dan kota mengenai Penentuan Penyebab Terjadi Genangan Air Hujan Pada Lokasi Perumahan Sidomulyo Kota Pekanbaru.

3. Manfaat bagi penelitian selajutnya

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan dan referensi untuk membuat penelitian selanjutnya.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam pembahasan ini terdiri dari ruang lingkup wilayah studi yang menjelaskan wilayah yang akan dianalisis dan ruang lingkup materi yang menjelaskan apa yang akan dianalisis dalam studi ini.

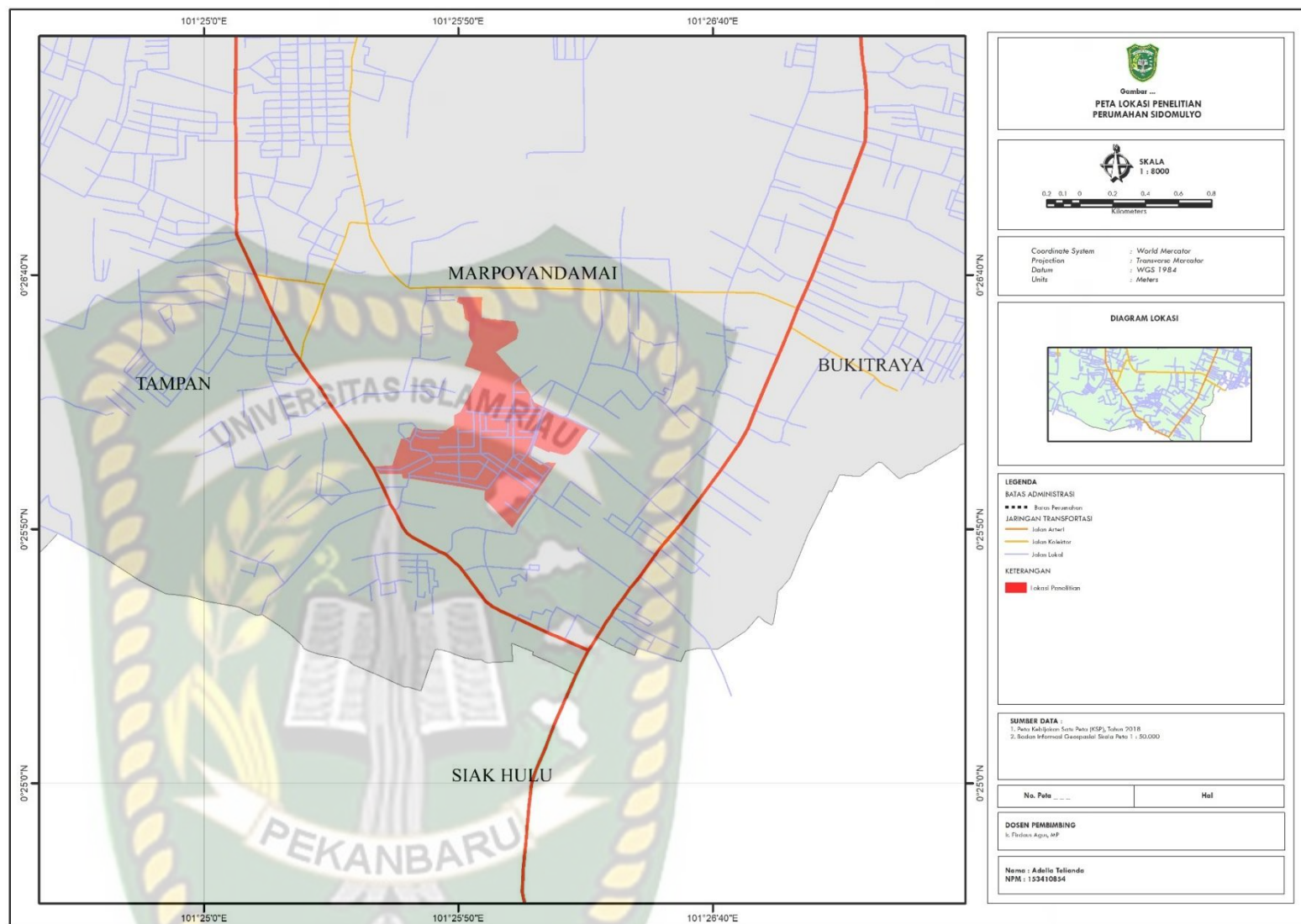
1.5.1 Ruang Lingkup Wilayah

Dalam penelitian ini masalah yang akan diteliti hanya pada area Perumahan Sidomulyo Kota Pekanbaru.

1.5.2 Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi pada penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi luas tutupan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan dan intensitasnya dan system drainase pada area Perumahan Sidomulyo data-data dianalisis deskriptif dan peta menggunakan metode ArcGis.
2. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan pengamatan selama 5 tahun yang diambil dari hasil penelitian yang sudah ada.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian Perumahan Sidomulyo

1.6 Kerangka Berpikir

Menurut Uma Sekaran dalam Sugiyono (2011) mengemukakan bahwa “Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai hal yang penting jadi dengan demikian maka kerangka berpikir adalah sebuah pemahaman yang melandasi pemahaman-pemahaman yang lainnya, sebuah pemahaman yang paling mendasar dan menjadi pondasi bagi setiap pemikiran atau suatu bentuk proses dari keseluruhan dari penelitian yang akan dilakukan.”

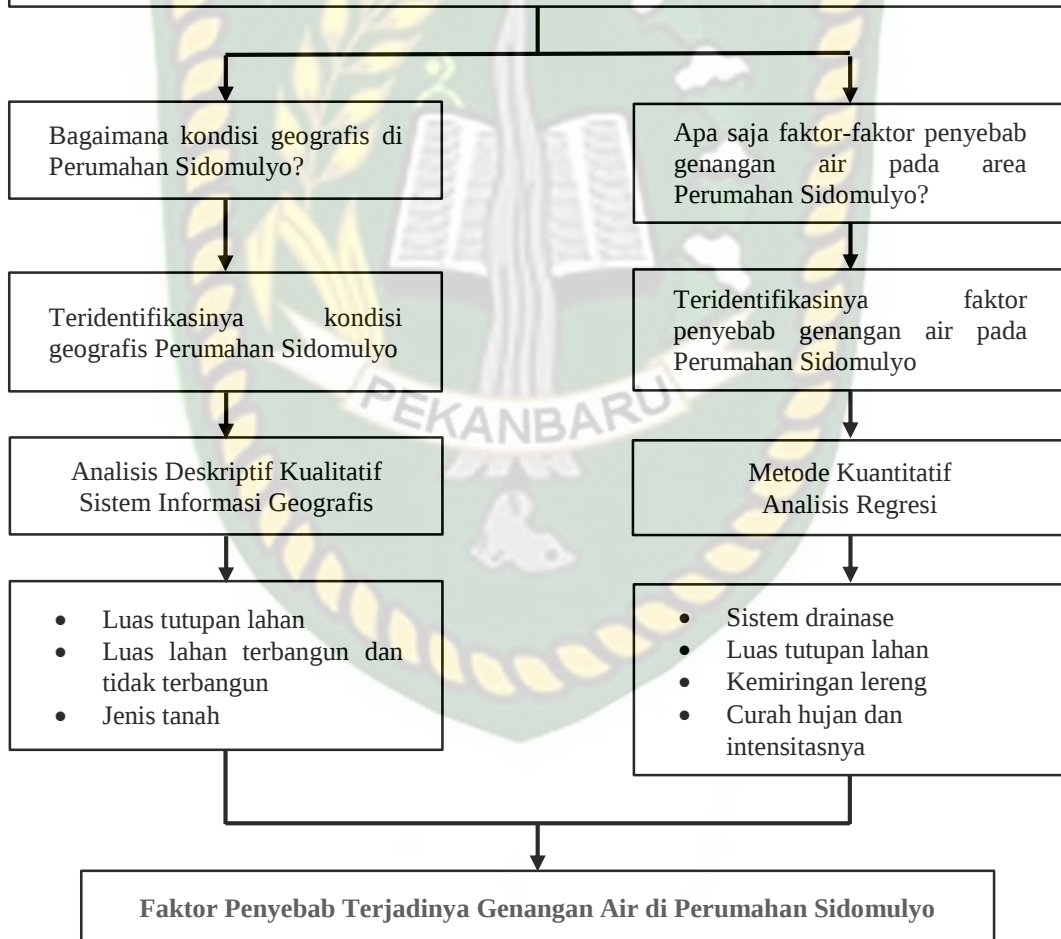
Kerangka berpikir yang baik akan menjelaskan secara teoritis pertautan antar variabel yang akan diteliti. Jadi secara teoritis perlu dijelaskan hubungan antara variable independen dan dependen, bila dalam penelitian ada variabel moderator dan intervening, maka juga perlu dijelaskan, mengapa variable itu diikutkan. Pertautan antar variable tersebut selanjutnya dirumuskan kedalam bentuk paradigm penelitian yang didasarkan pada kerangka berpikir.

Latar Belakang

Pada Perumahan Sidomulyo setiap musim penghujan area tergenang air dengan ketinggian genangan $\pm 15-30$ cm. Faktor yang menyebabkan genangan air di area perumahan adalah terindikasi proses perubahan tutupan lahan karena proses pembangunan pemukiman berdampak kepada bertambahnya jumlah limpasan air pada permukaan lahan. Bertambahnya pembangunan perumahan pada kawasan tersebut tidak disertai dengan system drainase dan keseimbangan fungsi lingkungan. Sehingga menurunnya laju infiltrasi air yang meresap ke dalam tanah kecil dan memperbesar volume aliran air permukaan.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya genangan air di kawasan Perumahan Sidomulyo.



Gambar 1.2 Kerangka Berpikir

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan penulisan ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan sasaran penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup, kerangka berpikir dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini disajikan beberapa teori yang menjadi dasar dan mendukung penelitian yang bersumber baik buku, jurnal dan referensi literatur-literatur lainnya. Teori-teori yang menjadi dasar dan mendukung penelitian menghasilkan landasan teori yang berguna sebagai pedoman melakukan penelitian.

BAB III METODELOGI

Pada bab ini disajikan metode dan pendekatan penelitian, unit analisis penelitian, metode pengumpulan data dan metode analisis data yang digunakan.

BAB IV GAMBARAN UMUM WILAYAH

Pada bab ini akan dibahas tentang gambaran umum genangan air pada Perumahan Sidomulyo.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai analisis kondisi tutupan lahan pada area Perumahan Sidomulyo dan faktor penyebab genangan air pada Perumahan Sidomulyo.

BAB VI PENUTUP

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hujan

2.1.1 Definisi Hujan

Hujan merupakan salah satu bentuk presipitasi uap air yang berasal dari alam yang terdapat di atmosfer. Bentuk presipitasi lainnya adalah salju dan es. Hujan berasal dari uap air di atmosfer, sehingga bentuk dan jumlahnya dipengaruhi oleh faktor klimatologi seperti angin, temperatur dan tekanan atmosfer. Uap air tersebut akan naik ke atmosfer sehingga mendingin dan terjadi kondensasi menjadi butir-butir air dan kristal-kristal es yang akhirnya jatuh sebagai hujan (Bambang Triatmojo, 2008).

Jumlah air yang jatuh ke permukaan bumi dapat diukur dengan menggunakan alat penakar hujan. Distribusi hujan dalam ruang dapat diketahui dengan mengukur hujan beberapa lokasi pada daerah yang ditinjau, sedangkan distribusi waktu dapat diketahui dengan mengukur hujan sepanjang waktu. Satuan curah hujan selalu dinyatakan dalam satuan milimeter atau inchi namun untuk di Indonesia satuan curah hujan yang digunakan adalah dalam satuan milimeter (mm).

Curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar, tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter.

Intensitas hujan adalah banyaknya curah hujan persatuan jangka waktu tertentu. Apabila dikatakan intensitasnya besar berarti hujan lebat dan kondisi ini sangat berbahaya karena dapat menimbulkan banjir, longsor dan efek negatif terhadap tanaman.

Hujan merupakan sumber dari semua air yang mengalir di sungai dan di dalam tampungan baik di atas maupun dibawah permukaan tanah. Jumlah dan variasi debit sungai tergantung pada jumlah, intensitas dan distribusi hujan. Terdapat hubungan antara debit sungai dan curah hujan yang jatuh di DAS yang bersangkutan. Apabila data pencatatan debit tidak ada, data pencatatan hujan dapat digunakan untuk memperkirakan debit aliran.

2.1.2 Klasifikasi Hujan

Hujan dapat dibedakan menjadi empat (4) tipe, pembagiannya berdasarkan faktor yang menyebabkan terjadinya hujan tersebut:

1) Hujan Orografi

Hujan ini terjadi karena adanya penghalang topografi, udara dipaksa naik dan kemudian mengembang dan mendingin terus mengembun dan selanjutnya dapat jatuh sebagai hujan. Bagian lereng yang menghadap angin hujannya akan lebih lebat dari pada bagian lereng yang ada di belakangnya. Curah hujan berbeda menurut ketinggiannya, biasanya curah hujan makin besar pada tempat-tempat yang lebih tinggi sampai suatu ketinggian tertentu.

2) Hujan Konvektif

Hujan ini merupakan hujan yang paling umum terjadi di daerah tropis. Panas yang menyebabkan udara naik ke atas kemudian mengembang dan secara dinamis menjadi dingin dan berkondensasi dan akan jatuh sebagai hujan. Proses ini khas buat terjadinya badai Guntur yang terjadi di siang hari yang menghasilkan hujan lebat pada daerah yang sempit. Badai Guntur lebih sering terjadi di lautan dari pada di daratan.

3) Hujan Frontal

Hujan ini terjadi karena adanya front panas, awan yang terbentuk biasa tipe stratus dan biasanya terjadi hujan rintik-rintik dengan intensitas kecil. Sedangkan pada front dingin, awan yang terjadi biasanya tipe cumulus dan cumulonimbus dimana hujannya lebat dan cuaca yang timbul sangat buruk. Hujan front ini tidak terjadi di Indonesia karena di Indonesia tidak terjadi front.

4) Hujan Siklon Tropis

Siklon tropis hanya dapat timbul di daerah tropis antara lintang 0° sampai 10° lintang utara dan selatan tidak berkaitan dengan front, karena siklon ini berkaitan dengan sistem tekanan rendah. Siklus tropis dapat timbul di lautan yang panas, karena energi utamanya diambil dari panas laten yang terkandung dari uap air. Siklon tropis akan mengakibatkan cuaca yang buruk dan hujan yang lebat pada daerah yang dilaluinya.

2.2 Banjir

Pengertian banjir Berdasarkan definisi dari *Multilingual Technical Dictionary on Irrigation and Drainage* yang dikeluarkan oleh *International Commission on Irrigation and Drainage* (ICID), pengertian banjir dapat diberi batasan sebagai laju aliran di sungai yang relatif lebih tinggi dari biasanya; genangan yang terjadi di daratan; kenaikan, penambahan, dan melimpasnya air yang tidak biasanya terjadi di daratan. Secara umum, mengadopsi dari ensiklopedia bebas (wikipedia), banjir diartikan sebagai suatu peristiwa di mana air menggenangi daratan/lahan yang semestinya kering sehingga menimbulkan kerugian fisik dan berdampak pada bidang sosial dan ekonomi (Sudriman, dkk. 2018).

Banjir dapat diklasifikasikan berdasarkan : sumber air, mekanisme, posisi dan berdasarkan aspek penyebabnya (Ferad Puturuhu 2015), sebagai berikut :

- a) Klasifikasi banjir berdasarkan sumber air Klasifikasi banjir berdasarkan sumber air yang menjadi penampung di bumi, pendapat dibedakan menjadi tiga, yaitu :
 - Banjir sungai; terjadi karena air sungai meluap;
 - Banjir danau; terjadi karena air danau meluap atau bendungannya jebol;
 - Banjir laut pasang; terjadi antara lain akibat adanya badai dan gempa bumi.
- b) Klasifikasi banjir berdasarkan mekanisme terjadinya Banjir dapat dikategorikan berdasarkan mekanisme terjadinya dan berdasarkan

posisi dari sumber banjir terhadap daerah yang digenangnya.

Berdasarkan mekanisme terjadinya, banjir dapat dibedakan menjadi :

- Banjir biasa (regular); banjir regular terjadi akibat jumlah limpasan yang sangat banyak sehingga melampaui kapasitas dari pembuangan air yang ada (existing drainage);
- Banjir tidak biasa (irregular); banjir irregular terjadi akibat tsunami, gelombang pasang, atau keruntuhan dam (dam break).

c) Klasifikasi banjir berdasarkan posisi sumber banjir Berdasarkan posisi sumber banjir terhadap daerah yang digenangnya, banjir dapat dibedakan menjadi :

- Banjir lokal; banjir lokal didefinisikan sebagai banjir yang diakibatkan oleh hujan lokal;
- Banjir bandang (flash flood); banjir bandang dapat diartikan banjir yang diakibatkan oleh propagasi limpasan dari daerah hulu pada suatu daerah tangkapan.

d) Klasifikasi banjir berdasarkan aspek penyebabnya Dilihat dari aspek penyebabnya, jenis banjir yang ada dapat diklasifikasikan menjadi 4 jenis yaitu :

- Banjir yang disebabkan oleh hujan yang lama, dengan intensitas rendah (hujan siklonik atau frontal) selama beberapa hari;
- Banjir karena salju yang mengalir, terjadi karena mengalirnya tumpukan salju dan kenaikan suhu udara yang cepat di atas lapisan salju;

- Banjir bandang (flash flood), disebabkan oleh tipe hujan konvensional dengan intensitas yang tinggi dan terjadi pada tempat-tempat dengan topografi yang curam di bagian hulu sungai;
- Banjir yang disebabkan oleh pasang surut atau air balik (back water) pada muara sungai atau pada pertemuan dua sungai.

2.3 Penyebab Terjadinya Banjir

Banyak faktor menjadi penyebab terjadinya banjir. Namun secara umum penyebab terjadinya banjir dapat diklasifikasikan dalam 2 kategori, yaitu banjir yang disebabkan oleh sebab-sebab alami dan banjir yang diakibatkan oleh tindakan manusia. (Robert J. Kodoatie, Sugiyanto, “Banjir”)

- a. Yang termasuk sebab-sebab alami penyebab banjir di antaranya adalah:

1. Pengaruh Air Pasang

Air pasang laut memperlambat aliran sungai ke laut. Pada waktu banjir bersamaan dengan air pasang yang tinggi maka tingginya genangan atau banjir menjadi besar karena terjadi aliran balik (backwater).

2. Curah hujan

Curah hujan dapat mengakibatkan banjir apabila turun dengan intensitas tinggi, durasi lama, dan terjadi pada daerah yang luas.

3. Pengaruh Fisiografi

Fisiografi atau geografi fisik sungai seperti bentuk, fungsi dan kemiringan daerah pengaliran sungai (DPS), kemiringan sungai, geometrik hidrolis (bentuk penampang seperti lebar, kedalaman, potongan memanjang, material dasar sungai), lokasi sungai dll, merupakan hal-hal yang mempengaruhi terjadinya banjir.

4. Erosi dan Sedimentasi

Erosi dan sedimentasi di DPS berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas penampang sungai. Erosi dan sedimentasi menjadi problem klasik sungai-sungai di Indonesia. Besarnya sedimentasi akan mengurangi kapasitas saluran, sehingga timbul genangan dan banjir di sungai.

5. Menurunnya Kapasitas Sungai

Pengurangan kapasitas aliran banjir pada sungai dapat disebabkan oleh pengendapan yang berasal dari erosi DPS dan erosi tanggul sungai yang berlebihan dan sedimentasi di sungai yang dikarenakan tidak adanya vegetasi penutup dan penggunaan lahan yang tidak tepat.

6. Kapasitas Drainase Yang Tidak Memadai

Hampir semua kota-kota di Indonesia mempunyai drainase daerah genangan yang tidak memadai, sehingga kota-kota tersebut sering menjadi langganan banjir di musim hujan.

- b. Yang termasuk sebab-sebab yang timbul akibat faktor manusia adalah:
1. Menurunnya fungsi DAS di bagian hulu sebagai daerah resapan
Kemampuan DAS, khususnya di bagian hulu untuk meresapkan air /menahan air hujan semakin berkurang oleh berbagai sebab, seperti penggundulan hutan, usaha pertanian yang kurang tepat, perluasan kota, dan perubahan tata guna lahan lainnya. Hal tersebut dapat memperburuk masalah banjir karena dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas banjir.
 2. Kawasan kumuh
Perumahan kumuh yang terdapat di sepanjang tepian sungai merupakan penghambat aliran. Luas penampang aliran sungai akan berkurang akibat pemanfaatan bantaran untuk pemukiman kumuh warga. Masalah kawasan kumuh dikenal sebagai faktor penting terhadap masalah banjir daerah perkotaan.
 3. Sampah
Ketidakdisiplinan masyarakat yang membuang sampah langsung ke sungai bukan pada tempat yang ditentukan dapat mengakibatkan naiknya muka air banjir.
 4. Bendung dan bangunan lain
Bendung dan bangunan lain seperti pilar jembatan dapat meningkatkan elevasi muka air banjir karena efek aliran balik (backwater).

5. Kerusakan bangunan pengendali banjir

Pemeliharaan yang kurang memadai dari bangunan pengendali banjir sehingga menimbulkan kerusakan dan akhirnya menjadi tidak berfungsi dapat meningkatkan kuantitas banjir.

6. Perencanaan sistem pengendalian banjir tidak tepat

Beberapa sistem pengendalian banjir memang dapat mengurangi kerusakan akibat banjir kecil sampai sedang, tetapi mungkin dapat menambah kerusakan selama banjir-banjir yang besar. Sebagai contoh bangunan tanggul sungai yang tinggi. Limpasan pada tanggul pada waktu terjadi banjir yang melebihi banjir rencana dapat menyebabkan keruntuhan tanggul, hal ini menimbulkan kecepatan aliran air menjadi sangat besar yang melalui bobolnya tanggul sehingga menimbulkan banjir yang besar.

2.4 Genangan Air

Genangan dapat disebabkan oleh 2 (dua) hal yaitu akibat intensitas curah hujan yang tinggi dan pengaruh kenaikan muka air laut, gelombang pasang surut. Dalam (Suhelmi dan Prihatno 2014) dijelaskan bahwa jenis penggenangan yang diakibatkan oleh kenaikan muka air laut dibedakan menjadi 3 (tiga) macam yaitu : Pertama adalah penggenangan permanen yaitu penggenangan rob yang disebabkan kenaikan muka air laut terhadap garis pantai bergeser ke arah daratan. Besarnya pergeseran garis pantai ke arah daratan tergantung pada topografi daerah

setempat. Biasanya penggenangan ini akan dialami langsung oleh kawasan pesisir yang berbatasan dengan garis pantai di pinggiran-pinggiran sungai dekat muara sungai. Kedua adalah penggenangan sesaat yaitu penggenangan yang dialami pada saat terjadi pasang tinggi tertinggi akan tetapi setelah surut kawasan tersebut terbebas lagi. Pada daerah ini berpotensi mengalami penggenangan permanen bila muka air laut terus mengalami kenaikan. Ketiga berupa penggenangan semu yaitu bilamana suatu kawasan tersebut tidak terjadi penggenangan air laut tetapi terkena pengaruh penggenangan, yaitu melalui perembesan air laut yang masuk melalui pori-pori tanah ke arah daratan. Hal ini terlihat dan kawasan di mana permukaan tanahnya selalu lembab atau basah disebabkan pengaruh air laut yang bergerak melalui bagian bawah permukaan.

Proses hidrologis (siklus air) dipengaruhi oleh jumlah air dan daya resap tanah (luas dan jenis tanah). Air permukaan ini akan muncul bila jumlah air yang masuk tidak sama dengan air yang terserap oleh tanah. Air permukaan merupakan fenomena hidrologi yang terjadi karena kapasitas sistem tidak mencukupi, dapat menyebabkan : (a) Kuantitatif genangan : luapan banjir dari saluran yang ada (permukaan air maksimum) serta luas, kedalaman, frekuensi dan durasi genangan air, (b) Kualitatif genangan : adanya akibat dari air permukaan seperti dampak sosial, ekonomis dan budaya (Sukarto, 2002).

Banyak faktor penyebab terjadinya air permukaan (genangan air dan banjir) antara lain :

- a) Perubahan cuaca yang menyebabkan terjadinya hujan lokal, air dari hulu, air pasang laut dan air tanah,

- b) Penataan ruang yang tidak teratur sehingga mengabaikan fungsi-fungsi ekologis,
- c) Perencanaan drainase yang tidak komprehensif (hanya mengikuti badan jalan yang tidak mengalir ke parit pembuangan),
- d) Kerusakan hutan sebagai daerah tangkapan air (catchment area) sehingga air yang jatuh ke tanah langsung terbawa ke hilir,
- e) Perubahan fungsi bantara sungai (flood plain) sehingga sungai semakin sempit sehingga daerah tangkapan semakin kecil,
- f) Berkurangnya daerah tangkapan air akibat perubahan fungsi, misalnya lembah-lembah berubah fungsi menjadi tempat pembuangan sampah,
- g) Konversi lahan di daerah pegunungan yang sebelumnya menjadi daerah tangkapan air hujan dan ruang terbuka (green belt) berubah menjadi lahan impervious (kedap air) seperti pembangunan villa, hotel dan permukiman,
- h) Faktor sosial budaya yakni kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan hidupnya : perbandingan antara jumlah lahan terbuka dengan areaimpervious (koefisien dasar bangunan).

Selain itu daya resap air secara alamiah ke dalam tanah bergantung dari kondisi kelulusan tanah, liputan permukaan dan lain-lain. Semakin padat tanah, semakin sedikit kelulusannya (permeabilitas) sehingga air semakin sulit masuk ke dalam tanah. Semakin lebat liputan tumbuh-tumbuhan menutup lahan, semakin besar daya penahanan air hujan untuk tidak menjadi air larian (run off). Akan tetapi penutupan lahan yang bukan dari tumbuh-tumbuhan seperti aspal, plasteran,

cor beton justru menurunkan daya serap air hujan ke dalam tanah. Perubahan penggunaan lahan dari lahan pertanian menjadi permukiman baru atau lahan terbangun akan menyebabkan perubahan suatu permukaan tanah yang lulus air menjadi permukaan yang diperkeras dan kedap air sehingga menurunkan penyerapan (infiltrasi) yang berpengaruh buruk terhadap fungsi kawasan resapan air.

Sebagai negara tropis yang memiliki curah hujan yang tinggi, kota-kota besar di Indonesia banyak mengalami persoalan yang berkaitan dengan siklus hidrologi. Curah hujan yang tinggi harus didukung oleh kapasitas tanah dalam menahan air diantaranya hutan di daerah hulu, ruang terbuka dan jumlah bangunan di daerah hilir. Kasus-kasus siklus hidrologi yang tidak seimbang menyebabkan keluarnya air dari permukaan tanah (run off) yang menyebabkan banjir dan genangan air.

Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk memperkecil tidak seimbangnya siklus hidrologi antara lain :

- a) Pembuatan drainase yakni menyimpan kelebihan air dalam saluran-saluran yang bermuara ke dam-dam secara komprehensif, Menata kota dengan pola keseimbangan alam, tersedianya ruang terbukahijau kota yang proporsional, tempat penampungan air, perbandingan koefisien dasar bangunan tidak lebih dari 30%,
- b) Menjalin koordinasi dengan wilayah hulu sebagai tempat daerah aliran sungai (DAS) dan memberikan pendidikan lingkungan kepada masyarakat dalam menjaga lingkungan hidup di masing-masing

wilayahnya.

2.5 Siklus Hidrologi

Air secara alami mengalir dari hulu ke hilir, dari daerah yang lebih tinggi ke daerah yang lebih rendah. Air mengalir di atas permukaan tanah namun air juga mengalir di dalam tanah.

Air juga dapat berupa ujud : dapat berupa zat cair sesuai dengan nama atau sebutannya “air”, dapat berupa benda padat yang disebut “es”, dan dapat pula berupa gas yang dikenal dengan nama “uap air”. Perubahan fisik bentuk air ini tergantung dari lokasi dan kondisi alam. Ketika dipanaskan sampai 100°C maka air berubah menjadi uap dan pada suhu tertentu uap air berubah kembali menjadi air. Pada suhu yang dingin di bawah 0°C air berubah menjadi benda padat yang disebut es atau salju. Air dapat juga berupa air tawar (fresh water) dan dapat pula berupa air asin (air laut) yang merupakan bagian terbesar di bumi ini. Di dalam lingkungan alam proses, perubahan ujud, gerakan aliran air (di permukaan tanah, di dalam tanah dan di udara) dan jenis air mengikuti siklus keseimbangan dan dikenal istilah siklus hidrologi (Kodoatie 2010).

Siklus hidrologi adalah sirkulasi air yang tetap mulai dari lautan sampai ke udara dan kembali ke lautan. Proses yang terjadi pada siklus hidrologi adalah evaporasi, transpirasi, presipitasi, pergerakan massa udara, kondensasi, dan pergerakan air tanah.

Penguapan dari laut (evaporasi) dan tanaman (evapotranspirasi) akan membentuk uap air. Uap air tersebut membentuk awan serta mengemban di udara

(kondensasi) dan pada akhirnya cenderung menimbulkan hujan (presipitasi) dan apabila telah terlalu berat maka turunlah hujan. Air hujan ada yang jatuh lagi ke laut, sedang yang jatuh ke daratan meresap ke dalam tanah (infiltrasi). Air dalam tanah sebagian diserap oleh akar tanaman dan sebagian lagi membentuk mata air. Karena pengaruh radiasi matahari terjadi lagi penguapan, demikianlah terjadinya siklus tersebut. Pergerakan air dalam tanah disebut perkolasi, sedangkan aliran air di permukaan tanah disebut run off.

Dalam siklus hidrologi diperlukan panas dan kelembapan tertentu, apabila panas dan kelembapan tersedia maka siklusnya aktif.



Gambar 2.1
Proses perjalanan air dalam siklus hidrologi

Mengacu pada gambar 2.1, proses perjalanan air dalam siklus hidrologi, maka dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a) Penguapan/evaporasi : Terjadi pada air laut karena panas matahari yang merupakan sumber air terbesar. Evaporasi juga terjadi pada sungai, danau, rawa, tambak, embung, situ-situ, waduk, dll;

- b) Evapotranspirasi : Air diambil oleh tanaman melalui akar-akarnya yang dipakai untuk kebutuhan hidup dari tanaman tersebut disebut dengan transpirasi, lalu air di dalam tanaman juga keluar berupa uap akibat energi panas matahari (evaporasi). Proses pengambilan air oleh akar tanaman kemudian terjadinya penguapan dari tanaman disebut sebagai evapotranspirasi;
- c) Hujan turun : Uap air akibat dari evaporasi dan evapo-transpirasi bergerak ke atmosfer (udara) kemudian akibat perbedaan temperatur di atmosfer dari panas menjadi dingin maka air akan terbentuk akibat kondensasi dari uap menjadi keadaan cairan (from air to liqued state). Bila temperatur berada di bawah titik beku (freezing point) kristal-kristal es terbentuk. Tetesan air kecil (tiny droplet) tumbuh oleh kondensasi dan berbenturan dengan tetesan air lainnya dan terbawa oleh gerakan udara turbulen sampai pada kondisi yang cukup besar menjadi butir-butir air. Apalagi jumlah butir air sudah cukup banyak dan akibat berat sendiri (secara gravitasi) butir-butir air itu akan turun ke bumi dan proses turunnya butiran air ini disebut dengan hujan. Bila temperatur udara turun sampai di bawah 0° Celcius maka butiran air akan berubah menjadi salju;
- d) Air hujan di tanaman : air hujan jatuh atau mengalir melalui tanaman. Bila tanaman cukup rimbun maka perlu waktu yang relatif lama untuk air mencapai tanah. Waktu air mengalir melalui tanaman berbeda-beda untuk tiap jenis tanaman;

- e) Aliran permukaan (run-off) : Secara gravitasi (alami) air mengalir dari daerah yang tinggi ke daerah yang rendah, dari gunung-gunung, pegunungan, ke lembah, lalu ke daerah lebih rendah, sampai ke daerah pantai dan akhirnya akan bermuara ke laut (dapat juga bermuara ke danau). Aliran air ini disebut aliran permukaan tanah karena bergerak di atas muka tanah;
- f) Banjir/genangan : Terjadi banjir dan genangan akibat luapan sungai atau drainase yang tak mampu mengalirkan air. Banjir dan genangan juga terjadi di daerah rendah berupa cekungan dan retensi;
- g) Aliran sungai : Aliran permukaan biasanya akan memasuki daerah tangkapan air (catchment area) atau daerah aliran sungai (DAS) menuju ke sistem jaringan sungai. Dalam sistem sungai, aliran mengalir mulai dari sistem sungai yang kecil menuju ke sistem sungai yang besar dan akhirnya akan menuju mulut sungai atau sering disebut estuari yaitu tempat bertemunya sungai dengan laut. Dapat juga berakhirnya sistem sungai di danau;
- h) Transpirasi : Seperti telah di uraikan pada poin b, air dalam tanah diambil oleh tanaman melalui akar-akarnya yang dipakai untuk kebutuhan hidup dari tanaman tersebut;
- i) Kapiler : Air dalam tanah mengalir dari aliran air tanah karena mempunyai daya kapiler untuk menaikkan air ke vadose zone menjadi butiran air tanah (soil moisture), demikian juga butiran air tanah ini naik secara kapiler ke permukaan tanah;

- j) Infiltrasi : Sebagian dari air permukaan tanah akan meresap ke dalam tanah dalam bentuk infiltrasi;
- k) Aliran antara (interflow) : Yaitu air di bawah vadose zone yang mengalir menuju jaringan sungai, waduk, situ-situ, danau;
- l) Aliran dasar (base flow) : Yaitu aliran air tanah yang mengisi sistem jaringan sungai, waduk, situ-situ, rawa dan danau;
- m) Aliran run-out : Yaitu aliran air tanah yang langsung menuju ke laut;
- n) Perkolasi : Air dari soil moisture di daerah vadose zone yang mengisialiran air tanah;
- o) Kapiler : Yaitu aliran dari air tanah yang mengisi soil moisture.

2.6 Lahan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008) menyebutkan bahwa lahan adalah permukaan bumi atau lapisan bumi yang paling atas atau terluar, dan merupakan benda alam yang mempunyai sifat fisik, kimia, dan biologi tertentu serta berdimensi tiga seperti ruang yang mempunyai dimensi panjang, lebar, dan kedalaman atau tinggi.

Lahan merupakan salah satu komponen dari bentang alam (landscape) mencakup definisi lingkungan fisik, termasuk iklim, topografi/relief, hidrologi keadaan vegetasi alami (natural vegetation), semuanya memiliki peluang dalam mempengaruhi penggunaan lahan (FAO, 1976). Menurut Purwowidodo (1983) lahan merupakan suatu bentuk dari lingkungan fisik yang terdiri dari iklim, relief tanah, hidrologi serta tumbuhan didalamnya dan sampai pada batasan tertentu

lingkungan fisik tersebut akan mempengaruhi kapasitas penggunaan lahan. Dalam definisi yang lebih luas, pengaruh aktivitas flora, fauna, dan manusia baik dimasa lalu maupun dimasa sekarang terhadap lahan termasuk ke dalam definisi lahan (Djaenudin dkk. 2003).

Dari beberapa pengertian tersebut dapat dirumuskan bahwa lahan merupakan suatu bagian dari permukaan bumi termasuk semua komponen biosfer maupun abiosfer didalamnya, serta semua dampak yang disebabkan oleh aktivitas manusia baik di masa lalu maupun pada saat ini yang mempengaruhi penggunaan lahan pada saat ini dan di masa yang akan datang.

2.6.1 Tutupan Lahan

Menurut Nurwadjedi, Sukmantalya, Bumi, Amhar, Dewayany dan Syarifudin morfografi adalah suatu ciri dan sifat fisik dari bentuk lahan yang relatif mudah dikenali secara kasat mata dengan membedakan kenampakan kontras dan relief lokal sebagai penyusun bentuk lahan. Morfografi merupakan gambaran bentuk/pattern dan arsitektur permukaan bumi yang dapat dibedakan menjadi bentuk lahan perbukitan/punggungan, pegunungan, atau gunungapi, lembah dan dataran, yang digunakan untuk pendugaan jenis batuan (Nurwadjedi dkk, 2002).

Menurut Syahbana tutupan lahan merupakan perwujudan secara fisik (*visual*) dari vegetasi, benda alam, dan sensor budaya yang ada di permukaan bumi tanpa memperhatikan kegiatan manusia terhadap objek tersebut. Definisi tutupan lahan (*land cover*) ini sangat penting karena penggunaannya yang kerap disamakan dengan istilah penggunaan lahan (*land use*). Tutupan lahan dan

penggunaan lahan memiliki beberapa perbedaan mendasar. Menurut penjelasan, penggunaan lahan mengacu pada tujuan dari fungsi lahan, misalnya tempat rekreasi, habitat satwa liar atau pertanian sedangkan tutupan lahan mengacu pada kenampakan fisik permukaan bumi seperti badan air, bebatuan, lahan terbangun, dan lain-lain (Syahbana,2013).

Berdasarkan De la Cretaz dan Barten, mereka menjelaskan bahwa peningkatan jumlah penduduk selalu diikuti oleh peningkatan kebutuhan lahan. Perubahan penggunaan lahan dari lahan terbuka (hutan, kebun atau tegalan) menjadi lahan untuk pemukiman menyebabkan infiltrasi air permukaan berkurang, meningkatkan aliran permukaan, dan pengisian kembali air tanah menjadi berkurang. Lebih lanjut Assyakur, Sandi, Rusna dan Alit juga menegaskan semakin banyak area terbangun di DAS maka proses peresapan air permukaan menjadi air tanah akan terganggu, tingginya debit sungai pada saat musim hujan yang dapat menyebabkan terjadinya banjir (As – Syakur dkk, 2008).

Menurut Sitorus, sumberdaya lahan merupakan lingkungan fisik yang terdiri dari iklim, relief, tanah, air, dan vegetasi serta benda yang ada di atasnya sepanjang ada pengaruhnya terhadap penggunaan lahan. Pengelolaan sumberdaya lahan merupakan segala tindakan atau perlakuan yang diberikan pada sebidang lahan untuk menjaga dan mempertinggi produktivitas lahan tersebut. Dalam kaitannya dengan pemanfaatan dan pengembangannya, sumberdaya lahan bersifat multi fungsi dan multi guna dalam rangka memenuhi kebutuhan manusia. Penggunaan sumberdaya lahan khususnya untuk aktivitas pertanian pada umumnya ditentukan oleh kemampuan lahan atau kesesuaian lahan, dan untuk

penggunaan daerah industri, permukiman dan perdagangan ditentukan oleh lokasi ekonomi yaitu jarak sumberdaya lahan dari pusat pasar. Nilai Tanah/Lahan yang tertinggi biasanya terdapat di lokasi perdagangan dan industri, kemudian di lokasi perumahan penduduk, diikuti oleh tanah untuk pertanian, rekreasi, hutan, dan padang belantara (Sitorus, 2004).

Menurut Hardjowigono dan Widiatmaka, lahan merupakan suatu lingkungan fisik yang meliputi tanah, iklim, relief, hidrologi dan vegetasi, dimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi potensi penggunaannya. Rencana persediaan lahan bertujuan untuk menetapkan jenis penggunaan lahan secara umum agar lahan dapat digunakan secara lestari dan tidak merusak lingkungan. Penatagunaan lahan merupakan bagian dari pembangunan nasional, karena itu kebijakan pembangunan dan pilihan jenis penggunaan lahan harus ditentukan lebih dulu, baru kemudian dicarikan tanahnya yang sesuai dengan persyaratan yang diminta oleh jenis penggunaan lahan tersebut. Lahan dalam arti ruang merupakan sumberdaya alam yang strategis dan bersifat tetap atau tidak bertambah, dimana berbagai kegiatan pembangunan berlangsung. Kegiatan tersebut dilaksanakan oleh masyarakat, swasta, maupun pemerintah dan terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk, kemajuan teknologi dan dinamika sosial ekonomi (Hardjowigono dan Widiatmaka, 2007).

Vink dalam Fitriyana menjelaskan bahwa perubahan atau perkembangan penggunaan lahan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor alam seperti iklim, topografi tanah dan bencana alam, serta faktor manusia yang berupa aktivitas manusia pada sebidang lahan. Dari kedua faktor tersebut dikatakan bahwa faktor

manusia memberikan pengaruh dominan dibandingkan dengan faktor alam.

1. Permukaan bervegetasi

Pepohonan merupakan suatu komponen yang penting dalam suatu ekosistem. Keberadaan pohon di perkotaan memiliki banyak fungsi, diantaranya adalah pengendali bahang, banjir, erosi dan mengurangi kecepatan angin. Pengurangan kecepatan angin dapat berpengaruh terhadap suhu air (Wardhana 2001).

2. Permukaan terbuka (tidak bervegetasi)

Daerah perkotaan ditandai dengan adanya permukaan berupa parit, selokan dan pipa saluran drainase, sehingga sebagian air hujan yang jatuh tidak meresap kedalam tanah. Akibatnya air untuk proses evaporasi menjadi kurang tersedia dan penguapan menjadi sedikit. Dampak lainnya adalah banyaknya genangan air akibat kurangnya daerah resapan atau saluran drainase (Fitriyana, 2004).

2.6.2 Lahan Terbangun

Lahan terbangun dapat diartikan sebagai lahan yang telah mengalami substitusi penutup lahan alami atau semi alami dengan penutup lahan buatan yang bersifat artifisial dan sering kedap air (BSN, 2010). Pengertian yang lain juga terdapat dalam Nurwati (2010) yang menyebutkan bahwa lahan terbangun adalah semua bentuk kenampakan di permukaan bumi yang telah mengalami campur tangan manusia dan memiliki fungsi tertentu bagi kehidupan manusia, dibatasi oleh kenampakan fisik terbangun seperti rumah, aspal, pabrik. Dari dua definisi diatas dapat disimpulkan bahwa lahan terbangun adalah segala sesuatu bentuk

fisik yang menutupi muka bumi yang dibatasi kenampakan fisik terbangun. Dalam klasifikasi Anderson (1976) dalam Wijaya (2013), lahan terbangun merupakan klasifikasi penggunaan/penutup lahan pada level I. Adapun pada level II yang lebih detail, lahan terbangun masih dapat dibagi lagi menjadi beberapa kelas seperti dibawah ini:

- a) Permukiman
- b) Industri
- c) Jasa
- d) Campuran jasa dan industri
- e) Sarana transportasi dan komunikasi
- f) Lahan terbangun lainnya

Perkembangan kota dalam berbagai hal sering dikaitkan dengan perkembangan lahan terbangun. Hal tersebut disebabkan salah satu ciri fisik perkembangan area perkotaan adalah dengan meluas dan bertambahnya lahan terbangun. Hal tersebut sesuai dengan teori yang mengatakan bahwa eksistensi perkembangan perkotaan dapat ditinjau dari berbagai matra, salah satunya adalah matra morfologi perkotaan yang menekankan pada aspek fisik perkotaan, dalam hal ini tercemin dalam sistem jaringan jalan dan blok-blok bangunan (Herbert, 1973 dalam Yunus, 2000).

Perkembangan kota ditinjau dari aspek fisik perkotaan disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Aguayo dkk (2007) dalam Wijaya (2013), aspek jaringan jalan, pusat fasilitas pelayanan, area permukiman, area industri, ketersediaan air, jenis tanaman, serta karakteristik topografi merupakan faktor

pendorong yang dominan terhadap perkembangan Mid-Cities, studi kasus Los Angeles, Chili. Pendapat mengenai faktor pendorong perkembangan kota juga dikemukakan oleh Liu (2005) dalam Wijaya (2013), bahwa pada kota besar di China, seperti Beijing, pertumbuhan area perkotaan dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi, serta kebijakan *stakeholder* mengenai perubahan penggunaan lahan.

Azocar dkk (2007) dalam Wijaya (2013) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi perkembangan perkotaan dapat digolongkan menjadi dua, yaitu faktor yang bersifat global/makro dan faktor yang bersifat lokal/mikro. Faktor global/makro merupakan faktor eksternal yang merupakan representasi dari keadaan luar, seperti krisis ekonomi global, keadaan politik, dan lainnya. Faktor mikro/lokal merupakan faktor internal yang merupakan representasi dari keadaan lokal daerah perkotaan, seperti mikro relief, aksesibilitas, dan lain-lain. Dalam penelitian ini, faktor perkembangan kota yang digunakan untuk variabel prediktor perkembangan lahan terbangun lebih mengacu pada faktor lokal/mikro yang bersifat fisik, seperti faktor jarak dan kemiringan lereng.

2.7 Kemiringan Lereng

Kemiringan dan panjang lereng adalah dua unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Kemiringan lereng dinyatakan dalam derajat atau persen. Kecuraman lereng 100 persen sama dengan kecuraman 45 derajat. Selain memperbesar jumlah aliran permukaan, makin curam lereng juga memperbesar kecepatan aliran permukaan, dengan demikian memperbesar

energi angkut air. Selain itu dengan makin miringnya lereng, maka butir-butir tanah yang terpecik kebawah oleh tumbukan butir hujan semakin banyak. Dengan demikian jika lereng permukaan tanah lebih curam maka kemungkinan erosi akan lebih besar persatuan luas (Arsyad, 2010). Kemiringan lereng adalah perbandingan antara beda tinggi (jarak vertikal) suatu lahan dengan jarak mendatarnya. Besar kemiringan lereng dapat dinyatakan dengan beberapa satuan, diantaranya adalah dengan % (persen) dan o (derajat). Menurut Suripin dalam Hanipah (2005:16) Bentuk lereng yang dilihat dari permukaan tanahnya dapat berbentuk cembung dan dapat berbentuk cekung. Berdasarkan pengamatan menunjukan bahwa erosi lebar lebih lebar pada permukaan cembung dari pada permukaan cekung. Kemiringan lereng dan skor untuk masing-masing kelas ditunjukkan pada table berikut:

Tabel 2.1
Kelas Kemiringan Lereng

Kelas	Kemiringan Lereng (%)
Datar	0-8
Landai	8-15
Agak Curam	15-25
Curam	25-40
Sangat Curam	>40

Sumber : Arsyad, 2010

2.8 Drainase

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Menurut Suripin (2004:7) dalam bukunya yang berjudul Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau

mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan sanitasi. Jadi, drainase menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga air tanah.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 bahwa dalam rangka mengalirkan kelebihan air yang berasal dari air hujan agar tidak terjadi genangan yang berlebihan pada suatu kawasan tertentu serta seiring dengan pertumbuhan kota dan perkembangan industri, perlu dibuat suatu system pengeringan dan pengaliran air yang baik yaitu drainase.

Drainase yaitu suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut. Dari sudut pandang yang lain, drainase adalah salah satu unsur dari prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat kota dalam rangka menuju kehidupan kota yang aman, nyaman, bersih, dan sehat. Prasarana drainase disini berfungsi untuk mengalirkan air permukaan ke badan air (sumber air permukaan dan bawah permukaan tanah) dan atau bangunan resapan. Selain itu juga berfungsi sebagai pengendali kebutuhan air permukaan dengan tindakan untuk memperbaiki daerah becek, genangan air dan banjir.

Kegunaan dengan adanya saluran drainase ini antara lain (Suripin, 2004) :

- a. Mengeringkan genangan air sehingga tidak ada akumulasi air tanah.
- b. Menurunkan permukaan air tanah pada tingkat yang ideal.
- c. Mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan dan bangunan yang ada.
- d. Mengendalikan air hujan yang berlebihan sehingga tidak terjadi bencana banjir.

2.8.1 Drainase Perkotaan

Sebagai salah satu sistem dalam perencanaan perkotaan, maka sistem drainase yang ada dikenal dengan istilah sistem drainase perkotaan. Berikut definisi drainase perkotaan (Hasmar, 2002) :

1. Drainase perkotaan yaitu ilmu drainase yang mengkhususkan pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan sosial-budaya yang ada di kawasan kota.
2. Drainase perkotaan merupakan sistem pengeringan dan pengaliran air dari wilayah perkotaan yang meliputi :
 - a. Permukiman
 - b. Kawasan industri dan perdagangan
 - c. Kampus dan sekolah
 - d. Rumah sakit dan fasilitas umum
 - e. Lapangan olahraga
 - f. Lapangan parkir
 - g. Instalasi militer, listrik, telekomunikasi
 - h. Pelabuhan udara.

2.8.2 Sistem Drainase Perkotaan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 menjelaskan bahwa dalam rangka mengalirkan kelebihan air yang berasal dari air hujan agar tidak terjadi genangan yang berlebihan pada suatu kawasan tertentu serta seiring dengan pertumbuhan kota dan perkembangan industri, perlu dibuat suatu sistem pengeringan dan pengaliran air yang baik, maka perlu mendapatkan penanganan dan pengelolaan yang terencana dan terpadu melalui penyelenggaraan sistem drainase perkotaan. Penyelenggaraan sistem drainase perkotaan adalah upaya merencanakan, melaksanakan konstruksi, mengoperasikan, memelihara, memantau, dan mengevaluasi sistem fisik dan non fisik drainase perkotaan. Sistem jaringan drainase perkotaan umumnya dibagi atas 2 bagian, yaitu :

1. Sistem drainase makro yaitu sistem saluran/ badan air yang menampung dan mengalirkan air dari suatu daerah tangkapan air hujan (*Catchment Area*). Pada umumnya sistem drainase makro ini disebut juga sebagai sistem saluran pembuangan utama (*major system*) atau drainase primer. Sistem jaringan ini menampung aliran yang berskala besar dan luas seperti saluran drainase primer, kanal-kanal atau sungai-sungai. Perencanaan drainase makro ini umumnya dipakai dengan periode ulang antara 5 sampai 10 tahun dan pengukuran topografi yang detail mutlak diperlukan dalam perencanaan sistem drainase ini.

2. Sistem drainase mikro yaitu sistem saluran dan bangunan pelengkap drainase yang menampung dan mengalirkan air dari daerah tangkapan hujan. Secara keseluruhan yang termasuk dalam sistem drainase mikro adalah saluran disepanjang sisi jalan, saluran/ selokan air hujan di sekitar bangunan, gorong-gorong, saluran drainase kota dan lain sebagainya dimana debit air yang dapat ditampungnya tidak terlalu besar. Pada umumnya drainase mikro ini direncanakan untuk hujan dengan masa ulang², 5 atau 10 tahun tergantung pada 12 tata guna lahan yang ada. Sistem drainase untuk lingkungan permukiman lebih cenderung sebagai sistem drainase mikro.

Sistem drainase berdasarkan fisiknya di bedakan menjadi 3 yaitu:

1. Sistem Saluran Primer
Adalah saluran utama yang menerima masukan aliran dari saluran sekunder. Dimensi saluran ini relatif besar. Akhir saluran primer adalah badan penerima air.
2. Sistem Saluran Sekunder
Adalah saluran terbuka atau tertutup yang berfungsi menerima aliran air dari saluran tersier dan limpasan air dari permukaan sekitarnya, dan meneruskan air ke saluran primer. Dimensi saluran tergantung pada debit yang dialirkan.

3. Sistem Saluran Tersier

Adalah saluran drainase yang menerima air dari saluran drainase lokal.

Standar dan sistem penyediaan drainase kota sistem penyediaan jaringan drainase terdiri dari empat macam, yaitu (Hasmar, 2002) :

1. Sistem drainase utama merupakan sistem drainase perkotaan yang melayani kepentingan sebagian besar warga masyarakat kota.
2. Sistem drainase lokal merupakan sistem drainase perkotaan yang melayani kepentingan sebagian kecil warga masyarakat kota.
3. Sistem drainase terpisah merupakan sistem drainase yang mempunyai jaringan saluran pembuangan terpisah untuk air permukaan atau air limpasan.
4. Sistem gabungan merupakan sistem drainase yang mempunyai jaringan saluran pembuangan yang sama, baik untuk air genangan atau air limpasanyang telah diolah.

2.8.3 Sarana Drainase Perkotaan

Sarana penyediaan sistem drainase dan pengendalian banjir adalah (Hasmar, 2002):

- a. Penataan sistem jaringan drainase primer, sekunder dan tersier melalui normalisasi maupun rehabilitasi saluran guna menciptakan lingkungan yang aman dan baik terhadap genangan, luapan sungai, banjir kiriman, maupun hujan lokal. Berdasarkan masing-masing jaringan dapat didefinisikan sebagai berikut:

- a) Jaringan primer merupakan saluran yang memanfaatkan sungai dan anak sungai.
- b) Jaringan sekunder merupakan saluran yang menghubungkan saluran tersier dengan saluran primer (dibangun dengan beton/plesteran semen).
- c) Jaringan tersier merupakan saluran untuk mengalirkan limbah rumah tangga ke saluran sekunder, berupa plesteran, pipa dan tanah.

- b. Memenuhi kebutuhan dasar (*basic need*) drainase bagi kawasan huniandan kota.
- c. Menunjang kebutuhan pembangunan (*development need*) dalam menunjang terciptanya skenario pengembangan kota untuk kawasan andalan dan menunjang sektor unggulan yang berpedoman pada Rencana Umum Tata Ruang Kota.

Sedangkan arahan dalam pelaksanaannya adalah:

- a. Harus dapat diatasi dengan biaya ekonomis.
- b. Pelaksanaannya tidak menimbulkan dampak sosial yang berat.
- c. Dapat dilaksanakan dengan teknologi sederhana.
- d. Memanfaatkan semaksimal mungkin saluran yang ada.
- e. Jaringan drainase harus mudah pengoperasian dan pemeliharaannya.
- f. Mengalirkan air hujan ke badan sungai yang terdekat

2.8.4 Jenis Drainase

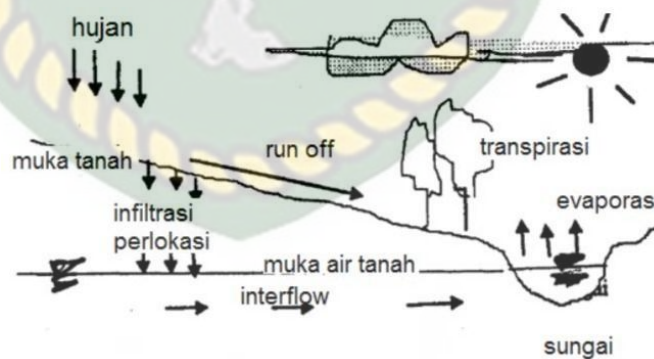
Drainase memiliki banyak jenis dan jenis drainase tersebut dilihat dari berbagai aspek. Adapun jenis-jenis saluran drainase dapat dibedakan sebagai berikut (Hasmar, 2012:3) :

1. Menurut sejarah terbentuknya

Drainase menurut sejarahnya terbentuk dalam berbagai cara, berikut ini cara terbentuknya drainase :

- a. Drainase alamiah (natural drainage)

Yakni drainase yang terbentuk secara alami dan tidak terdapat bangunan- bangunan penunjang seperti bangunan pelimpah, pasangan batu / beton, gorong-gorong dan lain-lain. Saluran ini terbentuk oleh gerusan air yang bergerak karena gravitasi yang lambat laun membentuk jalan air yang permanen seperti sungai.



Gambar 2.2
Drainase Alamiah Pada Saluran Air

b. Drainase buatan (artificial drainage)

Drainase ini dibuat dengan maksud dan tujuan tertentu sehingga memerlukan bangunan-bangunan khusus seperti selokan pasangan batu/ beton, gorong- gorong, pipa-pipa dan sebagainya.



Gambar 2.3 Drainase Buatan

2. Menurut letak saluran

Saluran drainase menurut letak bangunannya terbagi dalam beberapa bentuk, berikut ini bentuk drainase menurut letak bangunannya :

a. Drainase permukaan tanah (surface drainage) Yakni saluran yang berada diatas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan air

limpasan permukaan. Analisa alirannya merupakan analisa open chanelflow.

b. Drainase bawah permukaan tanah (sub surface drainage)

Saluran ini bertujuan mengalirkan air limpasan permukaan melalui media dibawah permukaan tanah (pipa-pipa) karena alasan-alasan tertentu. Alasan itu antara lain Tuntutan artistik, tuntutan fungsi permukaan tanah yang tidak membolehkan

adanya saluran di permukaan tanah seperti lapangan sepak bola, lapangan terbang, taman dan lain-lain.

3. Menurut fungsi drainase

Drainase berfungsi mengalirkan air dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah, berikut ini jenis drainase menurut fungsinya :

a. Single purpose

Yakni saluran yang berfungsi mengalirkan satu jenis air buangan, misalnya air hujan saja atau jenis air buangan yang lain.

b. Multi purpose

Yakni saluran yang berfungsi mengalirkan beberapa jenis air buangan baik secara bercampur maupun bergantian, misalnya mengalirkan air buangan rumah tangga dan air hujan secara bersamaan.

4. Menurut konstruksi Dalam merancang sebuah drainase terlebih dahulu harus tahu jenis konstruksi apa drainase dibuat, berikut ini drainase menurut konstruksi :

- a. Saluran terbuka Yakni saluran yang konstruksi bagian atasnya terbuka dan berhubungan dengan udara luar. Saluran ini lebih sesuai untuk drainase hujan yang terletak di daerah yang mempunyai luasan yang cukup, ataupun drainase non-hujan yang tidak membahayakan kesehatan/ mengganggu lingkungan.

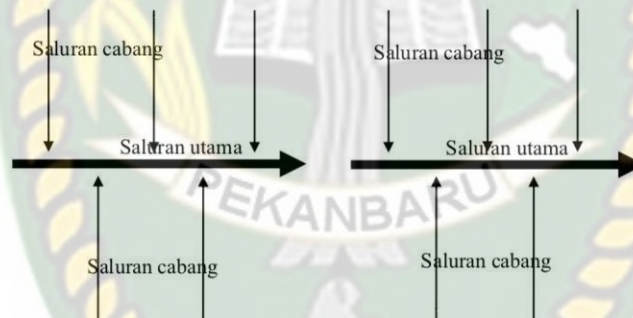
- b. Saluran tertutup Yakni saluran yang konstruksi bagian atasnya tertutup dan saluran ini tidak berhubungan dengan udara luar. Saluran ini sering digunakan untuk aliran air kotor atau untuk saluran yang terletak di tengah kota.

2.8.5 Pola Jaringan Drainase

Jaringan drainase memiliki beberapa pola, yaitu (Hasmar, 2012:5) :

1. Siku

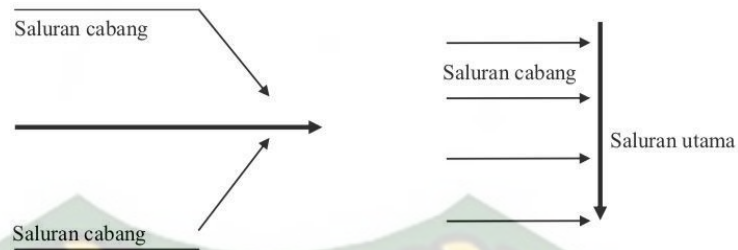
Pembuatannya pada daerah yang mempunyai topografi sedikit lebih tinggi dari pada sungai. Sungai sebagai saluran pembuang akhir berada di tengah kota.



Gambar 2.4
Pola Jaringan Drainase Siku

2. Pararel

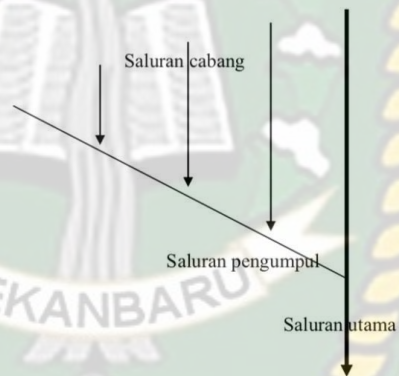
Saluran utama terletak sejajar dengan saluran cabang. Dengan salurancabang (sekunder) yang cukup banyak dan pendek-pendek, apabila terjadi perkembangan kota, saluran-saluran akan dapat menyesuaikan diri.



Gambar 2.5
Pola Jaringan Drainase Pararel

3. *Grid Iron*

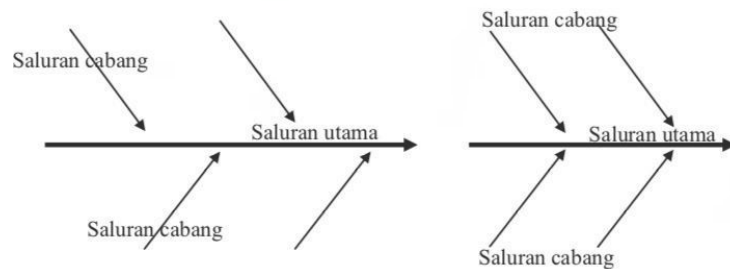
Untuk daerah dimana sungainya terletak di pinggir kota, sehingga saluran-saluran cabang dikumpulkan dulu pada saluran pengumpul.



Gambar 2.6 Pola Jaringan Drainase *Grid Iron*

4. Alamiah

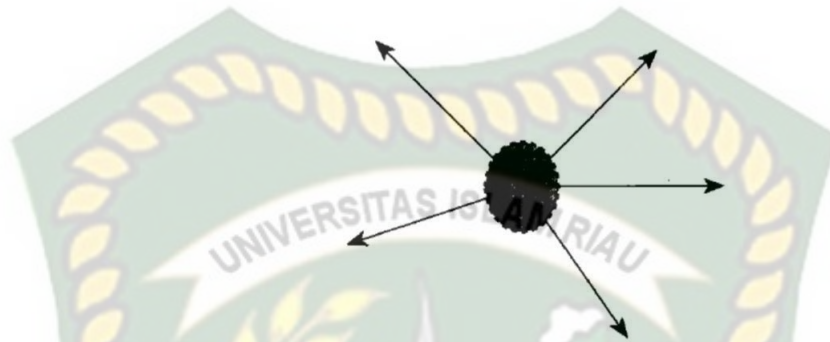
Sama seperti pola siku, hanya beban sungai pada pola alamiah lebih besar



Gambar 2.7 Pola Jaringan Alamiah

5. Radial

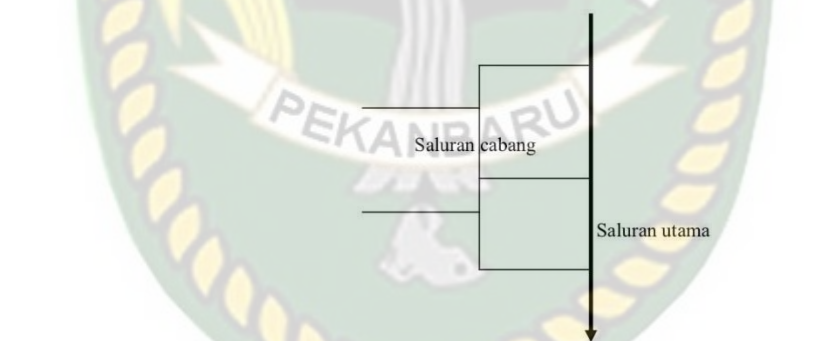
Pada daerah berbukit, sehingga pola saluran memencar ke segala arah.



Gambar 2.8 Pola Jaringan Radial

6. Jaring-jaring

Mempunyai saluran-saluran pembuang yang mengikuti arah jalan raya dan cocok untuk daerah dengan topografi datar



**Gambar 2.9
Pola Jaringan Jaring-jaring**

2.8.6 Konsep Sistem Drainase yang Berkelanjutan

Konsep dasar sistem drainase yang berkelanjutan yaitu meningkatkan daya guna air, memperbaiki lingkungan dan meminimalisir kerugian (Suripin, 2004).

Inti penting dari sistem drainase berkelanjutan adalah bahwa air secepatnya mengalir dan seminimal mungkin menggenangi daerah layanan. Tetapi dengan semakin timpangnya pemakaian dan ketersediaan air, sebaiknya air yang

mengalir ini bisa dimanfaatkan semaksimal mungkin (Sunjoto, 1987).

Beberapa keuntungan dalam upaya penerapan sistem drainase berkelanjutan:

- a. Meningkatkan kualitas air, melindungi limpasan, mengisi kembali air tanah.
- b. Menurunkan polusi sehingga membantu perbaikan kualitas lingkungan
- c. Dan yang paling penting, mengurangi frekuensi resiko genangan air.

Namun disamping banyak keuntungan yang diperoleh dengan diterapkannya sistem drainase berkelanjutan, terdapat juga faktor yang bisa menghambat, seperti aspek legal, aspek kepemilikan, aspek pemeliharaan, aspek administratif, aspek kelembagaan, dan aspek pembiayaan adalah aspek-aspek yang perlu diperhatikan.



Gambar 2.10 Klasifikasi Fasilitas Penahanan Air Hujan (Suripin, 2004)

1) Sumur Resapan Air

Sumur resapan air adalah rekayasa konservasi air berupa bangunan yang menyerupai sumur gali dengan kedalaman tertentu agar memperluas bidang serapan sehingga aliran permukaan berkurang, yang berfungsi untuk menampung, mempertahankan, meningkatkan, mengembangkan air hujan untuk daya guna air. Berikut adalah manfaat dari pembuatan sumur resapan (Dephut, 1995) :

- a. Mengurangi aliran permukaan jadi mencegah terjadinya genangan air
- b. Mempertahankan tinggi muka air sehingga menambah persediaan air tanah
- c. Mengurangi terjadinya instruksi air laut bagi daerah yang berdekatan dengan wilayah pantai
- d. Mencegah penurunan atau amblas lahan dari akibat pengambilan tanah yang berlebihan
- e. Mengurangi pencemaran tanah

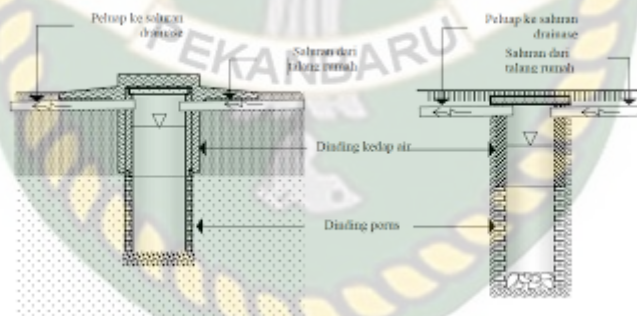
Persyaratan umum dalam perencanaan sumur resapan diantaranya (Suripin, 2004):

- a. Harus bebas kontaminasi limbah, jadi air yang diperoleh hanya air hujan
- b. Dibuat pada lahan yang memiliki permeabilitas tinggi atau memiliki lapisan akuifer yang cukup tebal

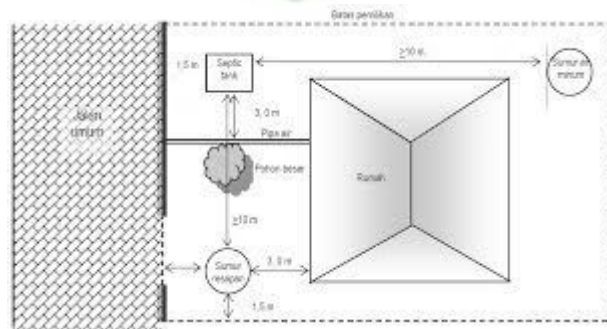
- c. Jika daerah dengan sanitasi lingkungan buruk, sumur resapan air hujan hanya menampung dari atap yang disalurkan melalui talang
- d. Dalam perencanaan perlu diperhatikan aspek hidrogeologi, geologi, dan hidrologi
- e. Sesuai dengan jarak minimum sumur resapan terhadap bangunan lainnya seperti pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Jarak Minimum Sumur Resapan Terhadap Bangunan di sekitar (Suripin, 2004)

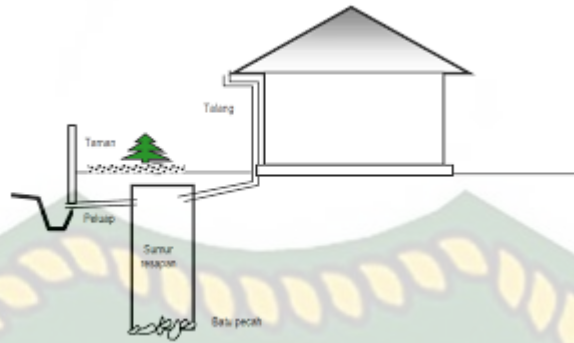
No	Bangunan yang ada	Jarak minimal dengan sumur (m)
1	Bangunan/rumah	3
2	Batas pemilik lahan	1,5
3	Sumur untuk air minum	10
4	Septi tank	10
5	Aliran air (sungai)	30
6	Pipa air minum	3
7	Jalan umum	1,5
8	Pohon besar	3



Gambar 2.11 Contoh Sumur Resapan (Suripin, 2004 ; 306)



Gambar 2.12 Tata Letak Sumur Resapan (Suripin, 2004 ; 309)



Gambar 2.13 Konstruksi Sumur Resapan untuk Resapan Air Hujan Rumah Tinggal (Suripin, 2004)

2) Biopori

Lubang resapan biopori adalah lubang yang berbentuk silindris secara vertical kedalam tanah yang berfungsi untuk resapan air yang ditujukan untuk mengatasi genangan air dengan cara meningkatkan daya resap air pada tanah. Sedangkan biopori adalah lubang yang dibuat oleh aktivitas fauna tanah atau akar tanaman. (Kamir, 2014)



Gambar 2.14 Biopori (Kamir, 2014)



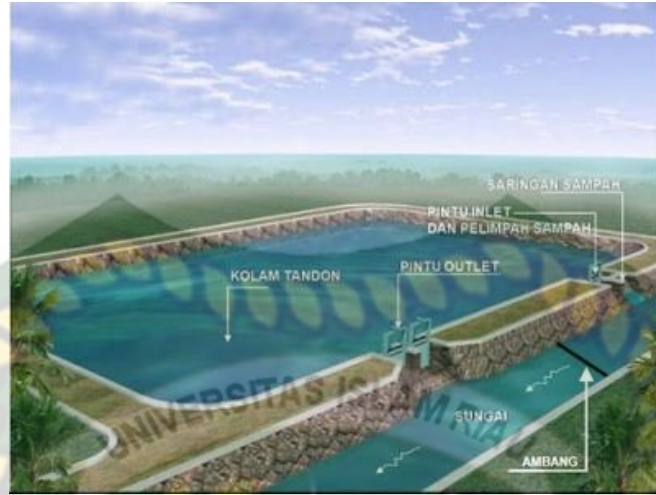
Gambar 2.15 Biopori (Kamir, 2014)

Biopori disini sangat banyak manfaatnya dan juga mudah diaplikasikan diantaranya :

- a. Meningkatkan daya resapan air
- b. Mencegah genangan air yang menyebabkan banjir
- c. Mencegah erosi dan longsor
- d. Peningkatan cadangan air bersih
- e. Mengubah sampah organik menjadi kompos, dan mengurangi emisi gas rumah kaca
- f. Memanfaatkan aktivitas fauna tanah dan akar tumbuhan

3) Kolam Retensi

Kolam retensi adalah suatu cekungan kolam yang bisa menampung volume air ketika debit maksimum di sungai datang, kemudian perlahan mengalirkannya ketika debit di sungai normal kembali. Ada 2 macam, yaitu kolam alami dan non alami. Kolam alami adalah cekungan yang sudah ada secara alami dan dapat dimanfaatkan. Sedangkan kolam non alami adalah dibuat sengaja dengan desain bentuk dan kapasitas tertentu.



Gambar 2.16 Kolam Retensi

2.9 Analisis Curah Hujan

a. Curah Hujan Rerata Daerah

Untuk menentukan besarnya curah hujan rerata daerah digunakan cara metode rata-rata Aljabar. Metode ini adalah metode yang paling sederhana dalam perhitungannya. Alasannya adalah diasumsikan semua penakar hujan mempunyai pengaruh yang sama. Metode ini cocok untuk daerah yang mempunyai topografi datar, alat penakar hujan tersebar merata, dan nilai curah hujan terlalu jauh dari nilai rata-ratanya. Cara perhitungannya adalah sebagai berikut (Sosrodarsono,1983):

$$P = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_N}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{N}$$

dengan

P = tinggi curah hujan rata-rata daerah (mm)

$P_1, P_2, \dots, P_N$ = tinggi curah hujan pada titik pengamatan (mm)

N = banyaknya stasiun hujan

b. Perhitungan Curah Hujan Harian Maksimum Rencana

Metode Log-Pearson Tipe III

Ada tiga parameter penting dalam *Log-Pearson III*, yaitu harga rata-rata, simpangan baku dan koefisien kemencengan. Yang menarik, jika koefisien kemencengan sama dengan nol, distribusi kembali ke distribusi Log-Normal (Suripin, 2004).

Berikut ini langkah-langkah penggunaan distribusi Log-Pearson III:

Ubah data ke dalam bentuk logaritmis dari X_i menjadi $\text{Log } X_i$.

(X_i = curah hujan maksimum tahunan; n = jumlah Tahun)

$\text{Log } (X_i) \dots = \text{log } (119) =$

Menghitung rata-rata logaritma

$$\text{Log } X = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log } X_i}{n}$$

Hitung nilai :

$$(\text{Log } X_i - \text{Log } X)$$

$$(\text{Log } X_i - \text{Log } X)^2$$

$$(\text{Log } X_i - \text{Log } X)^3$$

Menghitung simpangan baku

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log } X_i - \text{Log } X)^2}{n-1}}$$

Menghitung logaritma curah hujan rencana dengan periode ulang 5 tahun.

$$\text{Log } X_r = \text{Log } X + (S_x G)$$

c. Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Menghitung intensitas curah hujan, analisa digunakan dengan rumus Formula Rasional.

$$I = \frac{R}{24} \left(\frac{24}{tc} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Dimana

I = intensitas hujan (mm/jam)

R^{24} = curah hujan (mm/24jam)

2.10 Analisis Regresi Berganda

Regresi linier berganda merupakan model persamaan yang menjelaskan hubungan satu variabel tak bebas/ *response* (Y) dengan dua atau lebih variabel bebas / *predictor* ($X_1, X_2, \dots, X_n$). Tujuan dari uji regresi linier berganda adalah untuk memprediksi nilai variabel tak bebas/ *response* (Y) apabila nilai-nilai variabel bebasnya/ *predictor* ($X_1, X_2, \dots, X_n$) diketahui. Disamping itu juga untuk dapat mengetahui bagaimanakah arah hubungan variabel tak bebas dengan variabel-variabel bebasnya.

Persamaan regresi linier berganda secara matematik diekspresikan oleh :

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

yang mana :

Y = variable tak bebas (nilai variabel yang akan diprediksi)

A = konstanta

$b_1, b_2, \dots, b_n$ = nilai koefisien regresi

$X_1, X_2, \dots, X_n$ = variable bebas

Bila terdapat 2 variable bebas, yaitu X_1 dan X_2 , maka bentuk persamaan regresinya adalah :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Keadaan-keadaan bila koefisien-koefisien regresi, yaitu b_1 dan b_2 mempunyai nilai :

- Nilai=0. Dalam hal ini variabel Y tidak dipengaruhi oleh X_1 dan X_2
- Nilainya negative. Disini terjadi hubungan dengan arah terbalik antara variabel tak bebas Y dengan variabel-variabel X_1 dan X_2
- Nilainya positif. Disini terjadi hubungan yang searah antara variabel tak bebas

Y dengan variabel bebas X_1 dan X_2

Koefisien-koefisien regresi b_1 dan b_2 serta konstanta a dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

yang mana

$$a = \frac{(\sum Y) - (b_1 \times \sum x_1) - (b_2 \times \sum x_2)}{n}$$

$$b_1 = \frac{[(\sum x_2^2 \times \sum x_1 y) - (\sum x_2 y \times \sum x_1 x_2)]}{[(\sum x_1^2 \times \sum x_2^2) - (\sum x_1 \times x_2)^2]}$$

$$b_2 = \frac{[(\sum x_1^2 \times \sum x_2 y) - (\sum x_1 y \times \sum x_1 x_2)]}{[(\sum x_1^2 \times \sum x_2^2) - (\sum x_1 \times x_2)^2]}$$

yang mana :

$$\sum x_1^2 = \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n}$$

$$\sum x_2^2 = \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n}$$

$$\sum y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$\sum x_1 y = \sum X_1 Y - \frac{\sum X_1 \sum Y}{n}$$

$$\sum x_2 y = \sum X_2 Y - \frac{\sum X_2 \sum Y}{n}$$

$$\sum x_1 x_2 = \sum X_1 X_2 - \frac{\sum X_1 \sum X_2}{n}$$

Metode alternatif, yaitu metode matriks (metode kuadrat terkecil) dapat digunakan untuk menentukan nilai a , b_1 dan b_2 . Metode ini dilakukan dengan cara membuat dan menyusun suatu persamaan sebagai berikut :

$$an + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2 = \sum Y$$

$$a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1 X_2 = \sum X_1 Y$$

$$a \sum X_2 + b_1 \sum X_2 X_1 + b_2 \sum X_2^2 = \sum X_2 Y$$

Matriks dengan 3 persamaan dan 3 variabel :

$$m_{11}a + m_{12}b_1 + m_{13}b_2 = h_1$$

$$m_{21}a + m_{22}b_1 + m_{23}b_2 = h_2$$

$$m_{31}a + m_{32}b_1 + m_{33}b_2 = h_3$$

$$\begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \\ h_3 \end{bmatrix}$$

$$a = \frac{\det M_1}{\det M}$$

$$b_1 = \frac{\det M_2}{\det M}$$

$$b_2 = \frac{\det M_3}{\det M}$$

$$M_1 = \begin{bmatrix} h_1 m_{12} m_{13} \\ h_2 m_{22} m_{23} \\ h_3 m_{32} m_{33} \end{bmatrix}$$

$$M_2 = \begin{bmatrix} m_{11} h_1 m_{13} \\ m_{21} h_2 m_{23} \\ m_{31} h_3 m_{33} \end{bmatrix}$$

$$M_3 = \begin{bmatrix} m_{11} m_{12} h_1 \\ m_{21} m_{22} h_2 \\ m_{31} m_{32} h_3 \end{bmatrix}$$

$$M = \begin{bmatrix} m_{11} m_{12} m_{13} \\ m_{21} m_{22} m_{23} \\ m_{31} m_{32} m_{33} \end{bmatrix}$$

Contoh :

$$\begin{cases} 2a + b_1 + 4b_2 = 16 \\ 3a + 2b_1 + b_2 = 10 \\ a + 3b_1 + 3b_2 = 16 \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 16 \\ 10 \\ 16 \end{bmatrix}$$

$$M = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

$$M_1 = \begin{bmatrix} 16 & 1 & 4 \\ 10 & 2 & 1 \\ 16 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

$$M_2 = \begin{bmatrix} 2 & 16 & 4 \\ 3 & 10 & 1 \\ 1 & 16 & 3 \end{bmatrix}$$

$$M_3 = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 16 \\ 3 & 2 & 10 \\ 1 & 3 & 16 \end{bmatrix}$$

Nilai a , b_1 dan b_2 diperoleh dari determinan, yaitu :

$$a = \frac{\det M_1}{\det M} = \frac{26}{26} = 1$$

$$b_1 = \frac{\det M_2}{\det M} = \frac{52}{26} = 2$$

$$b_3 = \frac{\det M_3}{\det M} = \frac{78}{26} = 3$$

Koefisien Determinasi (r^2)

- Untuk mengetahui prosentase pengaruh variable-variable X_1 dan X_2 terhadap variable Y digunakan koefisien determinasi
- Besarnya r^2 dihitung dengan rumus :

$$r^2 = \frac{(b_1 \Sigma x_1 y) + (b_2 \Sigma x_2 y)}{\Sigma y^2}$$

- Apabila r^2 bernilai 0 , maka dalam model persamaan regresi yang terbentuk, variasi variable tak bebas Y tidak sedikitpun dapat dijelaskan oleh variasi variable-variable bebas X_1 dan X_2
- Apabila r^2 bernilai 1, maka dalam model persamaan regresi yang terbentuk, variable tak bebas Y secara **sempurna** dapat dijelaskan oleh variasi variablevariable bebas X_1 dan X_2 .

Koefisien Korelasi Ganda (r)

- Untuk mengetahui seberapa besar korelasi secara serentak/ simultan antara variable-variable X_1 , X_2 , ..., X_n dengan variabel Y dapat digunakan koefisien korelasi ganda.

- Besarnya nilai koefisien korelasi ganda dapat dihitung dengan rumus :

$$r = \sqrt{r^2} = \sqrt{\frac{(b_1 \Sigma X_1 y) + (b_2 \Sigma x_2 y)}{\Sigma y^2}}$$

- Nilai r : $-1 \leq r \leq +1$.

Apabila nilai r mendekati nilai $+1$ atau -1 , maka dapat dikatakan bahwa semakin kuatnya hubungan/korelasi yang terjadi. Sebaliknya, apabila nilai r mendekati 0 , maka semakin lemahnya hubungan/korelasi yang terjadi.

Korelasi Parsial

Merupakan suatu korelasi yang menjelaskan korelasi antara 1 variable dengan 1 variable dan variable lainnya dianggap konstan. Terdapat 3 macam bentuk korelasi parsial, yaitu :

- 1) korelasi antara X_1 dengan X_2 yang mana Y dianggap konstan ($r_{12.Y}$)

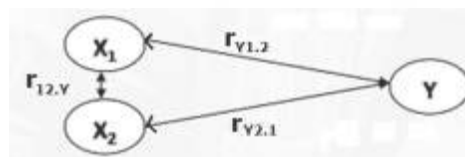
$$r_{12.Y} = \frac{r_{12} - (r_{Y1}r_{Y2})}{\sqrt{(1 - r_{Y1}^2)(1 - r_{Y2}^2)}}$$

- 2) korelasi antara Y dengan X_1 yang mana X_2 dianggap konstan ($r_{Y1.2}$)

$$r_{Y1.2} = \frac{r_{Y1} - (r_{Y2}r_{12})}{\sqrt{(1 - r_{Y2}^2)(1 - r_{12}^2)}}$$

- 3) korelasi antara Y dengan X_2 yang mana X_1 dianggap konstan ($r_{Y2.1}$)

$$r_{Y2.1} = \frac{r_{Y2} - (r_{Y1}r_{12})}{\sqrt{(1 - r_{Y1}^2)(1 - r_{12}^2)}}$$



Yang mana

$$r_{Y1} = \frac{n \times \Sigma X_1 Y - (\Sigma Y \times \Sigma X_1)}{\sqrt{[(n \times \Sigma Y^2) - (\Sigma Y^2)] \times [(n \times \Sigma X_1^2) - (\Sigma X_1)^2]}}$$

$$r_{Y2} = \frac{n \times \Sigma X_2 Y - (\Sigma Y \times \Sigma X_2)}{\sqrt{[(n \times \Sigma Y^2) - (\Sigma Y^2)] \times [(n \times \Sigma X_2^2) - (\Sigma X_2)^2]}}$$

$$r_{12} = \frac{n \times \Sigma X_1 X_2 - (\Sigma X_1 \times \Sigma X_2)}{\sqrt{[(n \times \Sigma X_1^2) - (\Sigma X_1)^2] \times [(n \times \Sigma X_2^2) - (\Sigma X_2)^2]}}$$

Kesalahan Baku Estimasi (*Standart Error Estimate*)

Kesalahan baku estimasi digunakan untuk melihat apakah persamaan regresi yang terbentuk tepat/ kurang tepat dipakai untuk mengestimasi/ memprediksi variabel *response* Y. Jika kesalahan bakunya besar, maka persamaan regresi yang dibentuk kurang tepat dipakai untuk mengestimasi. Hal ini disebabkan karena selisih nilai antara variable *response* Y estimasi dengan Y kenyataan akan besar. Secara matematik kesalahan baku estimasi diekspresikan oleh :

$$S_e(S_{yx}) = \sqrt{\frac{\Sigma Y^2 - (a\Sigma Y) - (b_1\Sigma X_1 Y) - (b_2\Sigma X_2 Y)}{N - 3}}$$

Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dimaksudkan untuk melihat apakah suatu hipotesis yang diajukan ditolak atau dapat diterima Hipotesis merupakan asumsi atau pernyataan yang mungkin benar atau salah mengenai suatu populasi. Dengan mengamati seluruh populasi, maka suatu hipotesis akan dapat diketahui apakah suatu penelitian itu benar atau salah.

Untuk keperluan praktis, pengambilan sampel secara acak dari populasi akan sangat membantu. Dalam pengujian hipotesis terdapat asumsi/ pernyataan istilah hipotesis nol. Hipotesis nol merupakan hipotesis yang akan diuji, dinyatakan oleh H_0 dan penolakan H_0 dimaknai dengan penerimaan hipotesis lainnya/ hipotesis alternatif yang dinyatakan oleh H_1 .

Jika telah ditentukan Koefisien Determinasi (r^2), maka selanjutnya dilakukan uji signifikan hipotesis yang diajukan. Uji ini dapat menggunakan Uji-t ; Uji-F ; Uji-z atau Uji Chi Kuadrat. Dengan uji signifikansi ini dapat diketahui apakah variable bebas/ *predictor/ independent* (X) berpengaruh secara signifikan terhadap variable tak bebas/ *response/ dependent* (Y). Arti dari signifikan adalah bahwa pengaruh antar variable berlaku bagi seluruh populasi. Dalam modul ini hanya dibahas uji signifikansi menggunakan Uji-F.

Uji - F

Penggunaan Uji-F bertujuan mengetahui apakah variabel-variabel bebas (X_1 dan X_2) secara signifikan bersama-sama berpengaruh terhadap variable tak bebas Y.

Tahapan yang dilakukan dalam Uji - F adalah:

1. Menentukan Hipotesis

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = 0$; (variable X_1 dan X_2 tidak berpengaruh terhadap Y)

$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2 \neq 0$; (variabel X_1 dan X_2 berpengaruh terhadap Y)

2. Menentukan Taraf/tingkat Signifikansi (α)

Nilai yang sering digunakan untuk adalah $\alpha = 5\%$

3. Menentukan F hitung

Rumus F hitung :

$$F_{hit} = \frac{r^2/k}{(1-r^2)/(n-k-1)} = \frac{r^2(n-k-1)}{k(1-r^2)}$$

4. Menentukan F table (mempergunakan table Uji-F)

Tabel Uji-F untuk $\alpha = 5\%$ dengan derajat kebebasan pembilang

(*Numerator*, df) = k - 1; dan untuk penyebut (*Denominator*, df) = n - k.

n= jumlah sample/ pengukuran, k= jumlah variable bebas dan terikat).

5. Kriteria Pengujian nilai Fhit dan ttab

Apabila nilai $F_{hit} < F_{tab}$, maka hipotesis H_1 ditolak dan H_0 diterima.

Apabila nilai $F_{hit} > F_{tab}$, maka hipotesis H_1 diterima dan H_0 ditolak.

6. Kesimpulan : akan disimpulkan apakah ada/ tidak pengaruh variable-variable bebas (X_1 dan X_2) terhadap variable tak bebas (Y).

Uji Koefisien Regresi Parsial (Uji-t)

Pengujian koefisien regresi secara parsial bertujuan mengetahui apakah persamaan model regresi yang terbentuk secara parsial variable-variable bebasnya (X_1 dan X_2) berpengaruh signifikan terhadap variable tak bebas (Y).

Tahapan dalam melakukan Uji-t sama dengan pada regresi linear sederhana. (Lihat Modul Regresi Linier Sederhana).

2.11 Sintesa Teori

Tabel sintesis teori merupakan tabel yang dibuat untuk membatasi pembahasan yang akan dilakukan serta aspek/indikator yang akan diteliti dan menjadi tujuan penelitian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut :



Tabel 2.3 Sintesa Teori

No	Teori	Sumber	Keterangan
1	Hujan	Bambang Triatmojo (1998)	Hujan berasal dari uap air di atmosfer, sehingga bentuk dan jumlahnya dipengaruhi oleh faktor klimatologi seperti angin, temperatur dan tekanan atmosfer. Uap air tersebut akan naik ke atmosfer sehingga mendingin dan terjadi kondensasi menjadi butir-butir air dan kristal-kristal es yang akhirnya jatuh sebagai hujan.
2	Penyebab terjadinya banjir	Kondoati & Sugianto (2002)	Faktor penyebab terjadinya banjir dapat diklasifikasikan dalam dua kategori, yaitu banjir alami dan banjir oleh tindakan manusia. Banjir alami dipengaruhi oleh curah hujan, fisiografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas drainase dan pengaruh air pasang. Sedangkan banjir akibat manusia dipengaruhi oleh kawasan kumuh.
3	Siklus hidrologi	Kondoati (2010)	Siklus hidrologi adalah sirkulasi air yang tetap mulai dari lautan sampai keudara dan kembali ke lautan. Proses yang terjadi pada siklus hidrologi adalah evaporasi, transpirasi, presipitasi, pergerakan massa udara, kondensasi, dan pergerakan air tanah.
4	Lahan	Purwowidodo (1983)	Lahan merupakan suatu bentuk dari lingkungan fisik yang terdiri dari iklim, relief tanah, hidrologi serta tumbuhan didalamnya dan sampai pada batasan tertentu lingkungan fisik tersebut akan mempengaruhi kapasitas penggunaan lahan.
5	Tutupan lahan	Syahnana (2013)	Tutupan lahan dan penggunaan lahan memiliki beberapa perbedaan mendasar. Menurut penjelasan, penggunaan lahan mengacu pada tujuan dari fungsi lahan, misalnya tempat rekreasi, habitat satwa liar atau pertanian sedangkan tutupan lahan mengacu pada kenampakan fisik permukaan bumi seperti badan air, bebatuan, lahan terbangun, dan lain-lain
6	Lahan terbangun	Nurwati (2010)	lahan terbangun adalah semua bentuk kenampakan di permukaan bumi yang telah mengalami campur tangan manusia dan memiliki fungsi tertentu bagi kehidupan manusia, dibatasi oleh kenampakan fisik terbangun seperti rumah, aspal, pabrik.
7	Kemiringan lereng	Arsyad (2010)	Kemiringan lereng adalah perbandingan antara beda tinggi (jarak vertikal) suatu lahan dengan jarak mendatarnya. Besar kemiringan lereng dapat dinyatakan dengan beberapa satuan, diantaranya adalah dengan % (persen) dan o (derajat).
8	Drainase	Suripin (2004;7)	Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal.
9	Drainase perkotaan	Hasmar (2002)	Drainase perkotaan yaitu ilmu drainase yang mengkhususkan pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan sosial-budaya yang ada di kawasan kota.
10	Curah hujan	Kondoati & Sugianto (2002)	Curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan banjir di sungai dan bilamana melebihi tebing sungai maka akan timbul genangan atau banjir.

Sumber: Hasil Analisis, 2022

2.12 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini tentang Penentuan Penyebab Terjadi Genangan Air Hujan Pada Lokasi Perumahan Sidomulyo terkait dengan drainase berwawasan lingkungan (*ecodrain*) bukanlah penelitian pertama yang dilakukan, namun sebelumnya sudah ada yang melakukan penelitian terdahulu terkait drainase berwawasan lingkungan (*ecodrain*). Dalam referensi kajian dan penelitian sebelumnya sangat membantu dalam proses penyelesaian penelitian ini. Adapun keterangan lebih lanjut dari penelitian sebelumnya dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut ini.

Tabel 2.4
Penelitian Terdahulu

No	Judul dan Penyusun	Tujuan	Metode Analisis	Hasil
1	Perencanaan Penerapan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Eko-Drainase) Menggunakan Sumur Resapan di Kawasan Rungkut oleh Dea Nathisa Muliawati Tahun 2015 (Skripsi)	Merencanakan penerapan saluran drainase pada kawasan Rungkut dengan konsep drainase berwawasan lingkungan (eko-drainase) menggunakan sumur resapan untuk mengatasi genangan yang terjadi sehingga mendukung adanya usaha konservasi Sumber Daya Air.	1. Pengumpulan data dilakukan dengan 2 tahapan, yaitu data primer yang diperoleh dengan cara meninjau atau survei secara langsung dilapangan dengan beberapa pengamatan dan identifikasi. Data sekunder melalui studi pustaka pendukung dengan variabel dalam penelitian ini adalah peta jaringan drainase, peta jaringan saluran eksisting, kondisi saluran eksisting (dimensi saluran, panjang saluran, arah aliran), data curah hujan rata-rata, data kontur tanah dan jenis tanah (permeabilitas tanah), data penggunaan lahan, peta lama dan kedalaman genangan. 2. Analisis data terdiri dari : • Analisis hidrologi meliputi uji homogenitas data curah hujan, analisis curah hujan harian maksimum (HMM) dengan metode gumbel dan metode log pearson type III, uji kesesuaian distribusi, perhitungan distribusi intensitas hujan dengan metode bell, metode van breen, metode hasper weduen, perhitungan lengkung intensitas hujan dengan metode talbot, metode sherman, metode ishiguro, perhitungan limpasan air hujan, perhitungan debit air limbah	1. Diketahui total debit genangan yang terjadi pada 6 saluran yang meluap di Kawasan Rungkut adalah sebesar 11,205 m ³ /detik 2. Diketahui dimensi sumur resapan direncanakan secara tipikal dengan kedalaman air di sumur 1 m dengan luas 4 m ² 3. Diketahui kapastitas yang dapat ditampung oleh masing-masing sumur resapan adalah: • Sumur resapan saluran Kedung Asem 0,038 m³/detik • Sumur resapan saluran Pondok Nirwana 0,044 m³/detik • Sumur resapan saluran Penjaringan Sari 0,044 m³/detik • Sumur resapan saluran Nirwana ekskutif 0,044 m³/detik • Sumur resapan saluran Wonorejo Rungkut 0,032 m³/detik • Sumur resapan saluran Wonorejo Tambak 0,032 m³/detik

No	Judul dan Penyusun	Tujuan	Metode Analisis	Hasil
2	Analisis Daerah Terdampak Genangan Air Menggunakan Pengelolaan Data Berbasis GIS oleh Whilhelmus Bunganaen dkk Tahun 2017 (Jurnal)	Mengetahui daerah terdampak dari genangan air yang dianalisis menggunakan aplikasi pengolahan data berbasis GIS terhadap jalan dan bangunan di Kota Kupang dan kondisi daerah genangan air tahun 2017	Dalam penelitian ini menggunakan analisis pengolahan data dengan <i>Quantum GIS-InaSAFE</i>	1. Diketahui hasil daerah terdampak genangan air di Kota Kupang terhadap bangunan dan jalan dengan total jalan sepanjang 13.672 m dan bangunan berjumlah 245 bangunan. 2. Diketahui daerah genangan air yang tidak tergenang lagi berjumlah 5 daerah genangan air karena sudah ditangani oleh pemerintah 3. Daerah yang masih tergenang air berjumlah 9 daerah genangan air karena belum ditangani oleh pemerintah 4. Daerah genangan air yang sudah ditangani oleh pemerintah tetapi masih tergenang sebagai akibat dari topografi yang landai berjumlah 5 daerah genangan air
3	Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Pengineraan Jauh dan System Informasi Geografis di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Provinsi	Mengetahui daerah rawan banjir di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur	Analisis menggunakan aplikasi penginderaan jauh dan system informasi geografis berupa pembuatan peta curah hujan, peta tutupan lahan, peta kemiringan lereng	1. Diketahui tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur dibagi dalam 3 kelas yaitu kelas

No	Judul dan Penyusun	Tujuan	Metode Analisis	Hasil
	Nusa Tenggara Timur oleh Nuryanti, J.L Tahun 2018 (Jurnal)			tidak rawan dengan luas wilayah 8284,32 Ha dengan persentase yaitu 50,70% 2. Kelas rawan dengan luas wilayah 3368,61 Ha dengan persentase yaitu 20,62% 3. Dan kelas sangat rawan dengan luas wilayah 4686,93 Ha dengan persentase yaitu 28,68%
4	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Banjir/Genangan di Kota Pantai dan Implikasinya Terhadap Kawasan Tepian Air oleh Sudirman dkk Tahun	Menginvestigasi faktor berpengaruh terhadap banjir/genangan di Kota Pantai dan Implikasinya Terhadap Kawasan Tepian Air	Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif, data bersumber dari tinjauan literatur.	1. Banjir/genangan di kota pantai diakibatkan oleh faktor-faktor seperti tutupan lahan, jenis tanah, kontur, kemiringan lereng, curah hujan, pasang surut air laut, kenaikan muka air laut, banjir kiriman, penurunan muka tanah, 2. Banjir/genangan dapat berimplikasi pada perubahan fisik lingkungan, memberikan tekanan terhadap masyarakat, bangunan dan infrastruktur perkotaan, rusaknya sarana prasarana lingkungan serta penurunan kualitas lingkungan yang ditandai dengan turunnya kualitas kesehatan masyarakat, keselamatan manusia dan kerugian harta.



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deduktif. Pendekatan deduktif merupakan prosedur yang menjelaskan tentang suatu peristiwa umum yang kebenarannya telah diketahui atau diyakini, dan berakhir pada suatu kesimpulan atau pengetahuan baru yang bersifat khusus (Putri, 2017).

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis kuantitatif. Menurut Sugiono (2017) Metode kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positifisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang ditetapkan.

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dikarenakan data yang akan diolah merupakan data rasio dan yang menjadi fokus dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya pengaruh antar variabel yang diteliti.

3.2 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian akan dibatasi pada daerah resiko dan rentan terjadi genangan air di Kota Pekanbaru, yaitu Perumahan Sidomulyo. Penelitian ini akan dilakukan mulai dari bulan November 2021 sampai dengan bulan Januari 2022.

3.3 Jenis Data dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan berbagai sumber data yang dibagi menjadi 2 jenis yaitu data primer dan data sekunder

- Data Primer

Sumber data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Pengumpulan data primer dalam penelitian ini dengan melakukan observasi lapangan dan dokumentasi..

- Data Sekunder

Sumber data sekunder adalah sumber data yang diperoleh dengan cara membaca, mempelajari dan memahami melalui media lain yang bersumber dari literatur, buku-buku, serta dokumen perusahaan (Sugiyono,2017).

Tahapan pengumpulan data disesuaikan dengan tiap sasaran. Adapun perolehan data primer dan sekunder dalam penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data yang peneliti lakukan, yaitu :

1. Observasi Lapangan

Observasi adalah suatu metode atau cara untuk menganalisis dan melakukan pencatatan yang dilakukan secara sistematis, tidak hanya terbatas dari orang, tetapi juga objek-objek alam yang lain (Sugiyono, 2010). Observasi dilakukan secara langsung untuk

mendapatkan gambaran lokasi penelitian yang sering terjadi genangan air serta melengkapi data primer yang kemudian mengoperasikannya dengan data sekunder. Observasi pada penelitian ini dilakukan di Perumahan Sidomulyo.

2. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu, dapat berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Dokumen yang berbentuk tulisan misalnya catatan harian, sejarah kehidupan, biografi, peraturan dan kebijakan. Dokumen yang berbentuk gambar misalnya foto, gambar hidup, sketsa dan lain-lain. Dokumen yang berbentuk karya misalnya karya seni yang dapat berupa gambar, patung, film dan sebagainya. Studi dokumen merupakan pelengkap dari penggunaan metode observasi dan wawancara (Sugiyono, 2016). Melakukan dokumentasi/foto saat observasi lapangan bertujuan untuk penyertaan bukti yang berkaitan dengan hal-hal penting berhubungan dengan penelitian. Dokumentasi ini berguna untuk mengambil gambarsesuai dengan kondisi di lapangan.

2) Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder dilakukan untuk melengkapi data primer dan mendukung kebutuhan analisis. Data tersebut diperoleh dengan mengunjungi tempat atau instansi terkait dengan penelitian. Data yang dibutuhkan antara lain, data curah hujan, data pemanfaatan lahan, data

tinggi genangan air, data kondisi drainase (kualitas), data penggunaan lahan (*time series*), data perubahan penggunaan lahan (*time series*), dan data faktor penyebab genangan air.

3.4 Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

3.4.1 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, 2017). Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa populasi bukan hanya jumlah yang ada pada objek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik yang dimiliki objek tersebut dan berada satu wilayah berkaitan dengan masalah penelitian. Populasi penelitian ini adalah informan atau orang yang memiliki pengetahuan tentang permasalahan genangan/banjir.

3.4.2 Teknik Pengambilan Sampel

Menurut Sugiyono (2017) teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel. Untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian, terdapat berbagai teknik sampling yang digunakan. Teknik sampling di bedakan menjadi dua yakni *Probability Sampling* dan *Non-Probability Sampling*. Menurut Sugiyono (2017) *Probability Sampling* dapat didefinisikan sebagai teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur(anggota) populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel."

Sedangkan *Non-Probability* adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang/kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Teknik penentuan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah didasarkan pada metode *non probability sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang atau kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel, dengan menggunakan pendekatan *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2017) *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Berikut Tabel 3.1 Perbandingan Metode Sampling Menurut Sugiyono:

Tabel 3. 1 Perbandingan Metode Sampling

Jenis Metode	Prinsip Metode	Karakteristik Responden
<i>Probability Sampling</i>		
<i>Simple Random Sampling</i>	Teknik sampel pengambilan sampel didasarkan atas urutan dari populasi yang telah diberi nomor unit atau anggota sampel diambil dari populasi pada jarak interval waktu, ruang dengan urutan yang seragam dengan pemilihan responden secara acak tanpa memperhatikan strata	Responden dipilih secara acak dengan ketentuan jenis responden adalah homogen
<i>Non Probability Sampling</i>		
<i>Purposive Sampling</i>	Teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu	Responden yang dipilih merupakan yang paham atau ahli dalam bidang terkait.

Sumber: Sugiono, 2017

Untuk rumusan masalah pertama dan kedua dalam penelitian ini teknik sampling yang di gunakan adalah Purposive Sampling, yaitu pengambilan sampel berdasarkan penilaian subjektif peneliti berdasarkan pada karakteristik

tertentu yang dianggap mempunyai sangkut paut dengan karakteristik populasi yang sudah diketahui sebelumnya dengan pertimbangan tertentu (Yamin, 2008).

3.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian menurut Sugiyono (2017) adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk mempelajari sehingga diperoleh informasi tentang hasil tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Setelah mengkaji teori dan konsep dari berbagai *literature* yang ada, maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa untuk penentuan tingkat kerawanan dan kerentanan genangan air dapat dilakukan beberapa variabel. Berikut tabel 3.2 variabel penelitian:

Tabel 3.2 Variabel Penelitian

No	Variabel	Indikator	Metode Analisis
1.	Kondisi geografis kawasan perumahan sidomulyo	• Luas Tutup lahan • Lahan terbangun dan tidak terbangun • Jenis tanah pada lahan	Kuantitatif Kualitatif
2.	Faktor penyebab genangan air pada Perumahan Sidomulyo	• Sistem drainase • Kemiringan lereng • Tutupan lahan • Curah hujan dan intensitasnya	Regresi Berganda

Sumber: Hasil Analisis, 2022

3.6 Teknik Analisis Data

Berdasarkan sasaran peneliti faktor penyebab genangan air ini melalui tahap analisa data dengan membandingkan, menghitung serta mempertimbangkan data yang telah ada untuk merumuskan usulan dan tepat sasaran serta mengambil keputusan suatu masalah untuk tujuan akhir

perencanaanya. Adapun jenis teknik analisa diantaranya yaitu:

a) Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang berbentuk kata-kata atau huruf dan bukan dalam bentuk angka, tahapan analisa data kualitatif ini diperoleh melalui berbagai macam teknik pengumpulan data misalnya wawancara, analisis dokumen, observasi lapangan dan lain-lain. Analisis ini tidak dilakukan dengan menggunakan rumusan angka melainkan analisis dokumen dan kualitas.

b) Kuantitatif

Tahapan analisis data kuantitatif merupakan kebalikan dari analisis data kualitatif yaitu merupakan data dalam bentuk angka, data kuantitatif dapat diolah atau dianalisis dengan menggunakan teknik perhitungan matematika serta mengukur suatu permasalahan dengan bilangan dan rumusan yang ada untuk mendapatkan penilaian dalam bentuk angka yang lebih terukur.

3.6.1 Menganalisa Kondisi Tutupan lahan dan Jenis Tanah pada Perumahan Sidomulyo

Pada tahap analisa ini peneliti terlebih dahulu melakukan pengambilan data sekunder yang terdiri dari data pemanfaatan lahan dan data jenis tanah. Selanjutnya peneliti melakukan digitasi peta Citra tahun 2021 untuk melihat lahan terbangun dan lahan tidak terbangun, serta menghitung luasan tutupan lahan yang ada di perumahan sidomulyo, setelah melakukan digitasi peneliti melakukan uji akurasi untuk melihat tingkat akurasi peta citra yang dijadikan

referensi/sumber digitasi.

3.6.1.1 Uji akurasi

Uji akurasi pemodelan menggunakan *matriks* pemetaan dan perhitungan Indeks Kappa. Pengujian akurasi pemetaan dilakukan dengan uji data hasil klasifikasi penutup lahan. Nilai dari suatu interpretasi dapat dilihat dari nilai hasil pengujian tersebut, dimana semakin tinggi nilainya (mendekati 100%) dikatakan memiliki akurasi yang baik. Persentasi akurasi minimal yang diijinkan untuk penutup lahan adalah 85% (Jensen, 2000 dalam Wijaya, 2013).

Selain pengujian akurasi pemetaan, juga dilakukan perhitungan Indeks Kappa, yang merupakan multivariasi diskrit yang digunakan untuk menentukan akurasi. Multivariansi yang dimaksud adalah pengukuran yang mempertimbangkan beberapa aspek selama proses klasifikasi berlangsung, yaitu antara kenyataan di lapangan dengan data referensi yang digunakan ataupun klasifikasi yang terjadi secara otomatis dan perubahan antara data referensi dengan klasifikasi secara random (Lillesand dan Kiefer, 1994 dalam Wijaya, 2013). Perhitungan Indeks Kappa dilakukan terhadap peta perubahan penutup lahan dan peta simulasi penutup lahan.

Metode analisa yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif.

3.6.2 Menganalisa Faktor Penyebab Genangan air di area Perumahan Sidomulyo

Pada tahap analisa ini peneliti terlebih dahulu melakukan pengambilan data sekunder kepada instansi terkait yang terdiri dari data curah hujan,

kemiringan lereng. Sedangkan Untuk data primer, data yang diperlukan berupa data observasi lapangan yang terdiri dari data tinggi genangan dan sistem drainase.

Dalam hal ini faktor-faktor yang dianggap mempengaruhi genangan air di uji dengan beberapa analisis seperti:

3.6.2.1 Tutupan Lahan

Salah satu faktor genangan air yaitu berkurangnya daerah resapan air pada suatu permukaan, maka untuk mengetahui perlu dilihat lahan terbangun dan tidak terbangun di Perumahan Sidomulyo berdasarkan peta tutupan lahan menggunakan Metode GIS dan mendeskripsikan kondisi tutupan lahan yang ada di Perumahan Sidomulyo.

3.6.2.2 Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam penentuan besar kecilnya suatu wilayah masuk dalam zona genangan air, karena daerah dengan kemiringan lereng yang curam atau miring sangat rawan terhadap terjadinya genangan apabila tidak di rencanakan dengan baik seperti drainase yang memadai. Kelas dan kriteria kemiringan lereng dalam kaitannya dengan genangan air yaitu :

Tabel 3.3 Klasifikasi Kemiringan Lereng

No	Kemiringan Lereng	klasifikasi
1	< 8 %	Datar
2	8 - 15 %	Landai
3	15 - 25 %	Miring
4	25 - 40 %	Curam
5	> 40 %	Sangat Curam

Sumber: SK Mentri Pertanian No. 638/Kpts/Um/8/1991

3.6.2.3 Analisis Curah Hujan

Metode analisis curah hujan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya curah hujan maksimum dengan periode ulang 5 tahun (Notodihardjo, 1998) yang akan digunakan dalam debit rencana. Metode yang digunakan untuk perhitungan curah hujan yaitu statistik atau metode distribusi frekuensi pada curah hujan harian maksimum rata-rata. Analisis curah hujan dalam penelitian ini setelah mengetahui tinggi curah hujan harian maksimum dari data hujan, maka untuk menganalisis curah hujan rencana pada penelitian ini menggunakan metode distribusi *Log Pearson Type III*. Ada tiga parameter penting dalam *Log Pearson III* ini yaitu harga rata-rata, simpangan baku dan koefisien kemencengan.

3.6.2.4 Analisis Regresi Linier Berganda

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode regresi untuk melihat keterkaitan antar variabel. Analisis regresi adalah metode sederhana yang digunakan dalam investigasi tentang hubungan fungsional antara beberapa variabel. Hubungan antara beberapa variabel tersebut diwujudkan kedalam suatu model matematis. Model regresi, variabel sendiri dibedakan kedalam dua bagian diantaranya adalah variabel respons (*response*) atau bisa juga disebut dengan variabel bergantung (*independent variable*) serta variabel explanatory atau biasa disebut dengan variabel penduga (*predictor variable*) atau disebut juga dengan variabel bebas (*independent variable*). Genangan air dalam penelitian ini dijelaskan bahwa tingginya genangan air. Dengan demikian dalam penelitian ini genangan air menjadi variabel terikat (*dependent variable*). Genangan air dipengaruhi oleh variabel bebas

(*independent variable*) yang terdiri dari curah hujan dan system drainase dan dua variabel dami (*dummy variable*) yang terdiri dari tutupan lahan dan jenis tanah.

Rumus persamaan linear menurut (Ghozali 2016:94) dari model regresi linier berganda adalah sebagai berikut :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 D_1 + \beta_4 D_2 + e$$

Keterangan :

Y = Genangan air

X₁ = Tutupan lahan

X₂ = Curah hujan

D₁ = Lereng, Nilai D₁ = 0 (lebih besar), Nilai D₁ = 1 (lebih kecil)

D₂ = Sistem drainase, Nilai D₂ = 0 (baik), Nilai D₂ = 1 (tidak baik)

e = *error term / distrurbance term*

β₀ = Konstanta/intersept

β₁, β₂, β₃, dan β₄ = merupakan parameter penjelas yang akan diduga.

3.7 Desain Survei

Desain survei ini berisi tentang gambaran variable-variabel yang digunakan dalam melakukan penelitian atau semua proses yang diperlukan dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian (Nazir, 2003). Desain Penelitian berisikan yaitu berupa data, sumber, hingga metode yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Berikut Tabel 3.4 Desain Survei Penelitian:

Tabel 3.4 Desain Survei

Tujuan	Sasaran	Variabel	Indikator	Data	Sumber Data	Metode Pengambilan Data dan pengolahan	Teknik Analisis	Output
Untuk menginvestigasi faktor penyebab genangan air di area Perumahan Sidomulyo	Teridentifikasi kondisi geografis Area perumahan Sidomulyo Kota Pekanbaru?	• Luas Tutup lahan • Lahan terbangun dan tidak terbangun • Jenis tanah pada lahan	• Perbandingan kepadatan bangunan • Perbandingan luas lahan terbangun dan tidak terbangun • Ketentuan jenis tanah untuk infiltrasi	• Tutupan lahan	• Bappeda • PU	• Survey Sekunder dan Primer • Pemetaan ArcGis	Deskriptif kuantitatif	Kondisi geografis kawasan Perumahan Sidomulyo
	Teridentifikasinya factor-faktor yang mempengaruhi genangan air di area Perumahan Sidomulyo	• Sistem drainase • Kemiringan lereng • Curah hujan dan intensitasnya	• Fungsi drainase / sistem drainase • Kemiringan lereng yang dipersyatakan • Perbandingan luas tutupan lahan	• Kondisi drainase • Tutupan lahan	• BWS • DLHK	• Survey Sekunder Primer • Deskriptif kualitatif	Regresi berganda	Faktor penyebab genangan/banjir

Sumber: Hasil Analisis, 2022

BAB IV

GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN

4.1 Gambaran Umum Kota Pekanbaru

4.1.1 Letak Geografis dan Administrasi Kota Pekanbaru

Kota Pekanbaru terletak dibagian tengah Provinsi Riau dengan letak geografis antara $101^{\circ}14'$ - $101^{\circ}34'$ bujur timur dan $0^{\circ}25'$ - $0^{\circ}45'$ lintang utara. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.19 Tahun 1987 tanggal Daerah Kota Pekanbaru diperluas dari $\pm 446,50 \text{ km}^2$, yang terdiri dari 8 (delapan) kecamatan dan 45 kelurahan/desa. Dimana hasil dari pengukuran/pematokan dilapangan oleh BPN Provinsi Riau, maka ditetapkan luas wilayah Kota Pekanbaru adalah $632,26 \text{ km}^2$. Dengan meningkatnya kegiatan pembangunan menyebabkan meningkatnya kegiatan penduduk dalam segala bidang yang pada akhirnya meningkatkan pula tuntutan dan kebutuhan masyarakat terhadap penyediaan fasilitas dan utilitas perkotaan serta kebutuhan lainnya agar lebih terciptanya tertib pemerintah dan pembinaan wilayah yang cukup luas, maka dibentuklah kecamatan baru dengan Peraturan Daerah Kota Pekanbaru No.3 Tahun 2003 menjadi 12 Kecamatan, sedangkan kelurahan/desa dengan Peraturan Daerah Kota Pekanbaru No.4 Tahun 2003 menjadi 58 kelurahan/desa.

Letak Kota Pekanbaru sangat dipengaruhi oleh keberadaan Sungai Siak yang membelah kota menjadi dua wilayah, Sungai Siak ini juga yang kemudian menjadi acuan orientasi Utara – Selatan Kota, dimana wilayah diatas Sungai Siak

diidentifikasi sebagai daerah Selatan Kota. Secara administratif Kota Pekanbaru berbatas langsung dengan :

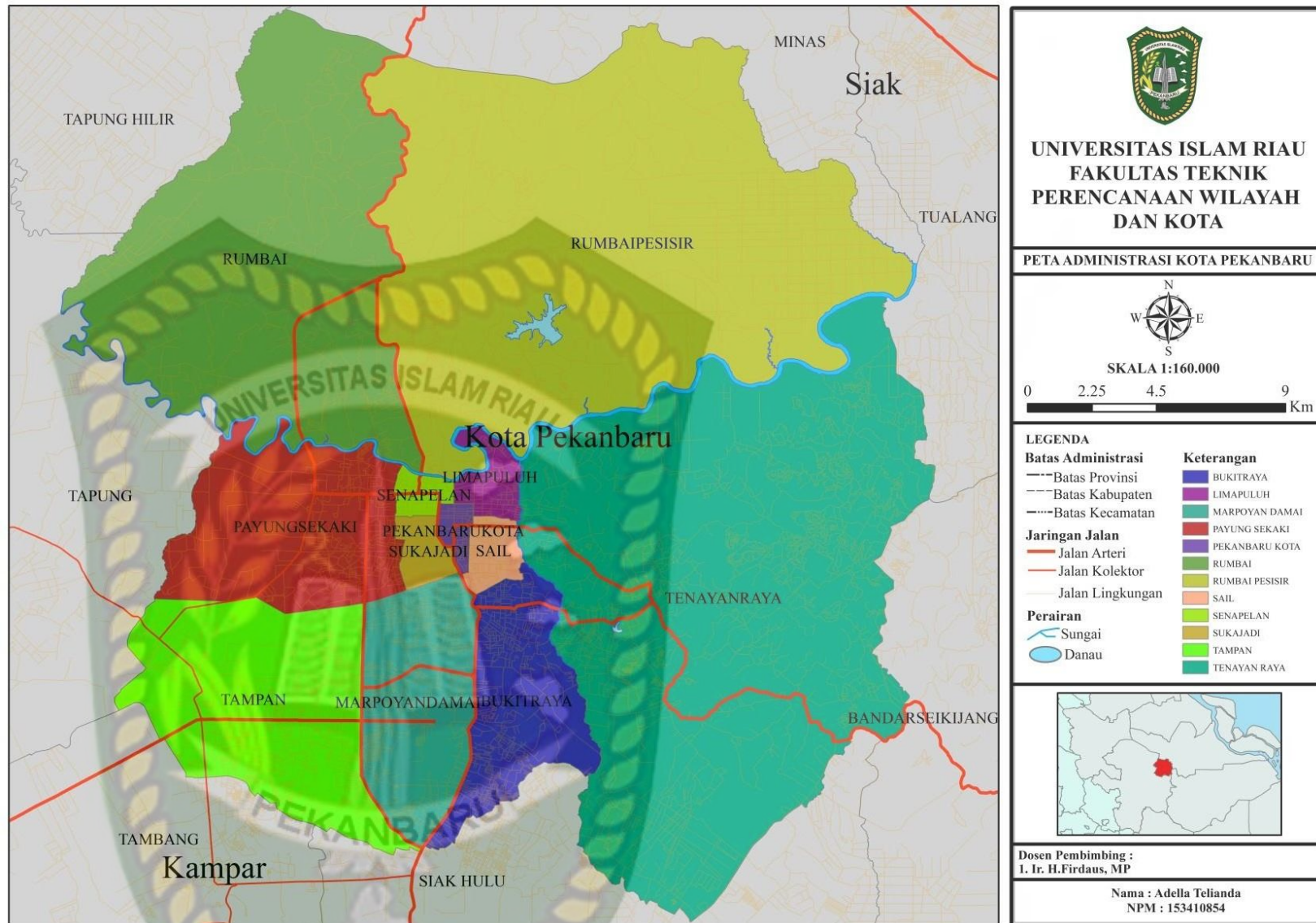
- a. Sebelah Utara : Kabupaten Siak dan Kabupaten Kampar
- b. Sebelah Selatan : Kabupaten Kampar dan Kabupaten Pelalawan
- c. Sebelah Timur : Kabupaten Siak dan Kabupaten Pelalawan
- d. Sebelah Barat : Kabupaten Kampar

Luas wilayah Kota Pekanbaru mencakup 632,26 km² atau 0,67 % dari total luas wilayah Provinsi Riau. Secara administratif wilayah Kota Pekanbaru terdiri dari 12 wilayah kecamatan, 58 kelurahan/desa. Kecamatan-kecamatan yang terlingkup dalam wilayah Kota Pekanbaru tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Luas Wilayah Kota Pekanbaru Menurut Kecamatan Tahun 2018

No	Kecamatan	Luas Area	
		km ²	%
1	Tampan	59,81	9,46
2	Payung Sekaki	43,24	6,84
3	Bukit Raya	22,05	3,49
4	Marpoyan Damai	29,74	4,70
5	Tenayan Raya	171,27	27,09
6	Lima Puluh	4,04	0,64
7	Sail	3,26	0,52
8	Pekanbaru Kota	2,26	0,36
9	Sukajadi	3,76	0,59
10	Senapelan	6,65	1,05
11	Rumbai	128,85	20,38
12	Rumbai Pesisir	157,33	24,88
	Pekanbaru	632,26	100

Sumber : Pekanbaru Dalam Angka, 2019



Gambar 4.1 Peta Administrasi Kota Pekanbaru

4.1.2 Kondisi Demografi Kota Pekanbaru

Penduduk kota pekanbaru pada tahun 2018 adalah 1.117.359 jiwa dan memiliki kepadatan penduduk sebesar 1.767 jiwa/km². Penyebaran penduduk di tingkat kecamatan menunjukkan distribusi yang belum merata dimana terdapat kecamatan dengan tingkat kepadatan penduduk yang jauh lebih tinggi dibandingkan kecamatan yang lain. Kecamatan yang memiliki kepadatan tertinggi adalah Kecamatan Sukajadi yang mencapai 12.612 jiwa/km², kemudian diikuti oleh Kecamatan Pekanbaru Kota dengan kepadatan 11.108 jiwa/km² dan Kecamatan Lima Puluh dengan kepadatan 10.264 jiwa/km². Ketiga kecamatan ini mempunyai kepadatan penduduk yang jauh diatas kepadatan rata-rata. Disisi lain masih terdapat kecamatan yang memiliki kepadatan penduduk yang rendah seperti Kecamatan Rumbai Pesisir dengan kepadatan 469 jiwa/km². Untuk lebih jelasnya tingkat kepadatan penduduk Kota Pekanbaru dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4. 2 Jumlah Penduduk Kota Pekanbaru Menurut Kecamatan Tahun 2014-2018

No	Kecamatan	Jumlah (jiwa)				
		2014	2015	2016	2017	2018
1	Tampan	194.331	201.182	269.062	285.932	307.947
2	Payung Sekaki	99.170	101.128	90.665	90.902	91.255
3	Bukit Raya	106.161	109.381	103.114	103.722	105.177
4	Marpoyan Damai	141.569	146.221	131.245	131.362	131.550
5	Tenayan Raya	142.519	148.031	158.519	162.530	167.929
6	Lima Puluh	43.982	44.481	41.437	22.015	21.492
7	Sail	22.956	23.124	41.279	22.015	21.492
8	Pekanbaru Kota	27.059	27.224	25.094	25.719	25.103
9	Sukajadi	49.336	49.650	47.364	48.544	47.420
10	Senapelan	38.183	38.340	36.548	37.459	36.581
11	Rumbai	73.231	74.977	67.523	67.570	67.654
12	Rumbai Pesisir	72.970	74.397	72.516	72.864	73.784
	Total	1.011.467	1.038.118	1.064.566	1.091.088	1.117.359

Sumber : Pekanbaru Dalam Angka, 2015-2019

Pada tahun 2014 terdapat 4 (empat) kecamatan yang mempunyai penduduk dengan jumlah diatas seratus jiwa penduduk yaitu pada Kecamatan Tampan, Tenayan Raya, Marpoyan Damai, dan Kecamatan Bukit Raya. Dari tahun 2014-2018 penduduk tertinggi terdapat di Kecamatan Tampan dengan jumlah penduduk 307.947 jiwa di tahun 2018, sedangkan penduduk terendah dari tahun 2014-2018 terdapat di Kecamatan Sail dengan jumlah penduduk 22.956 jiwa pada tahun 2014 menurun menjadi 21.492 jiwa pada tahun 2018, dari tabel diatas dapat dilihat bahwa setiap tahunnya pertumbuhan penduduk di Kota Pekanbaru sebesar 2,70 % dilihat dari tahun 2010-2018. Berikut Tabel 4.3 Distribusi Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan di Kota Pekanbaru Tahun 2018.

Tabel 4. 3 Distribusi Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan di Kota Pekanbaru Tahun 2018

No	Kecamatan	Persentase Penduduk	Kepadatan Penduduk
1	Tampan	27,56	5.149
2	Payung Sekaki	8,17	2.110
3	Bukit Raya	9,41	4.770
4	Marpoyan Damai	11,77	4.423
5	Tenayan Raya	15,03	980
6	Lima Puluh	3,71	10.264
7	Sail	1,92	6.593
8	Pekanbaru Kota	2,25	11.108
9	Sukajadi	4,24	12.612
10	Senapelan	3,27	5.501
11	Rumbai	6,05	525
12	Rumbai Pesisir	6,60	469
	Total	100	1.767

Sumber : Pekanbaru Dalam Angka, 2019

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa rata-rata penduduk Kota Pekanbaru mengalami laju pertumbuhan penduduk sebesar 2,24 pertahunnya. Hal ini tidak terlepas dari perkembangan Kota Pekanbaru yang sangat pesat terutama disektor

perekonomian yang ditandai dengan banyaknya pertumbuhan sentra-sentra kegiatan sehingga menarik penduduk sekitar wilayah Kota Pekanbaru untuk mencari lapangan kerja.

4.1.3 Topografi

Kota Pekanbaru terletak pada ketinggian 5-50 meter diatas permukaan laut. Kawasan pusat kota dan sekitarnya relatif datar dengan ketinggian rata-rata antara 10-20 meter diatas permukaan laut. Sedangkan kawasan Tenayan Raya dan sekitarnya umumnya mempunyai ketinggian antara 25-50 meter diatas permukaan laut. Kawasan yang relatif tinggi dan berbukit terutama dibagian utara kota, khususnya di Kecamatan Rumbai dan Rumbai Pesisir dengan ketinggian rata-rata sekitar 50 meter diatas permukaan laut.

Secara umum kondisi wilayah Kota Pekanbaru sebagian besar areanya mempunyai kelas lereng datar dengan luas 38.624 Ha yang terdiri dari 2 (dua) kelas kemiringan lereng yaitu kemiringan lereng 0-2 % dengan luas 27.818 Ha dan sekitar 10.806 Ha kemiringan 2 % ini terletak di daerah bagian selatan, sedangkan kemiringan lereng 2-8 % terletak menyebar di bagian tengah Kota Pekanbaru dan sebagian lagi di daerah utara.

Untuk kemiringan dengan kelas kelerengan 26-40 % yang merupakan daerah agak curam mempunyai luasan terkecil yaitu 2.917 Ha yang terletak di daerah utara dan juga daerah tenggara Kota Pekanbaru, tepatnya di Kecamatan Rumbai, Rumbai Pesisir dan Kecamatan Tenayan Raya. Lahan dengan kondisi morfologi demikian umumnya cenderung memiliki faktor pembatas yang cukup tinggi terutama untuk kegiatan terbangun, oleh karena itu pada lokasi dengan tipikal

kemiringan seperti ini pengembangannya lebih diarahkan sebagai kawasan konservasi. Berikut merupakan Tabel 4.4 Luas Kelas Kemiringan Lereng Kota Pekanbaru :

Tabel 4. 4 Luas Kelas Kemiringan Lereng Kota Pekanbaru

No	Kemiringan Lereng	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Datar <2 %	27.818	44,00
2	Agak Landai 2-15 %	10.806	17,09
3	Landai 15-40 %	13.405	21,20
4	Sangat Landai >40 %	8.280	13,10
5	Agak Curam	2.917	4,61
	Total	63.226	100,00

Sumber : Draft RTRW Kota Pekanbaru, 2012

Berdasarkan keadaan topografi, maka pengembangan wilayah Kota Pekanbaru adalah sebagai berikut :

1. Kemiringan 0-2 % (datar), lahan pada interval ini masuk dalam klasifikasi sangat layak bagi pengembangan semua kegiatan budidaya dikarenakan kondisi permukaan tanah yang datar. Wilayah dengan kemiringan dari barat ke timur di sepanjang Sungai Siak yang mencakup dan Kecamatan Payung Sekaki, Tampan, Marpoyan Damai, Bukit Raya, Pekanbaru Kota, Sail, Senapelan, Sukajadi, Lima Puluh dan sebagian Kecamatan Rumbai, sebagian Rumbai Pesisir serta sebagian Tenayan Raya.
2. Kemiringan 2-15 % (datar s/d landai), memiliki kelayakan fisik bagi pengembangan kegiatan budidaya. Wilayah yang tercakup kedalamnya adalah sebagian di Kecamatan Rumbai, Rumbai Pesisir, Tenayan Raya dan Bukit Raya.

3. Lahan dan kemiringan 15-40 % (agak landai s/d agak curam), pemanfaatan lahan pada interval ini masih memungkinkan bagi pengembangan kegiatan budidaya terbangun secara terbatas, yang meliputi Kecamatan Rumbai, Rumbai Pesisir dan Tenayan Raya dengan luas 2.917 Ha (4,61 %).

4.1.4 Hidrologi dan Sub DAS

Kondisi hidrologi dibedakan menjadi dua bagian yaitu kondisi hidrologi air permukaan dan air tanah, sebagai berikut :

1. Hidrologi air permukaan pada umumnya berasal dari sungai-sungai yang mengalir di Kota Pekanbaru berasal dari Sungai Siak, mengalir dari Barat ke Timur di dalam Kota dengan panjang 300 km dan kedalaman hingga 29 meter serta memiliki lebar 100-400 meter yang memiliki anak-anak sungai seperti : Sungai Umban Sari, Air Hitam, Siban, Setukul, Pengembang, Sago, Senapelan, Linau dan Tampan.
2. Untuk hidrologi air tanah kurang baik digunakan sebagai air minum, karena khusus hidrologi air tanah dangkal berasal dari Formasi Petani. Sedangkan untuk air tanah dangkal dari Formasi Minas yang memiliki potensi ketersediaan air yang cukup banyak, mengingat kondisi batuan Formasi Minas memiliki permeabilitas dan porositas yang tinggi.

Beberapa aliran sungai yang ada di Kota Pekanbaru adalah sebagai berikut :

- a) **Sungai siak**, memiliki lebar rata-rata 96 meter dan kedalaman rata-rata 8 meter dipengaruhi oleh pasang surut air laut dengan kecepatan aliran rata-rata 0,75 liter/detik.

- b) **Sungai senapelan**, merupakan penampung utama bagi wilayah sebelah Barat Jl. Jendral Sudirman dan sebelah Utara Jl. Tuanku Tambusai dengan lebar rata-rata 3-4 meter.
- c) **Sungai Sail**, merupakan penampung utama bagi wilayah sekitar Pasar Locket yang dibatasi Jl. Pelajar di sebelah Barat, Jl. Pepaya di sebelah Timur, Jl. Mangga di sebelah Utara dan Jl. Tuanku Tambusai di sebelah Selatan.
- d) **Sungai Sago**, merupakan penampung bagi wilayah sebelah Barat Jl. Sudirman, Sungai Linau, Sungai Tanjung Datuk I dan II.

Sistem drainase di Kota Pekanbaru memanfaatkan saluran alami yang ada, seperti sungai, rawa dan lain-lain. Sistem drainase Kota Pekanbaru mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- 1) Lokasi pembuangan utama drainase kota adalah Sungai Siak.
- 2) Saluran drainase primer adalah anak-anak Sungai Siak.
- 3) Saluran drainase sekunder dan tersier pada sub bagian anak-anak sungai.
- 4) Sistem drainase Kota Pekanbaru umumnya menggunakan sistem gravitasi yang tergantung pada kondisi topografi. Kondisi topografi Pekanbaru yang relatif datar menyebabkan sistem pengaliran air hujan tidak dapat terjadi dngan baik.

Jaringan drainase primer yang melintasi kota diantaranya adalah Sungai Siak, sebagai saluran pembuangan akhir dari saluran drainase primer di Kota Pekanbaru yang melintang dari Barat ke Timur terletak di tengah Kota. Lebar rata-

rata 96 meter dan kedalaman rata-rata 8 meter, dipengaruhi oleh pasang surut air laut, kecepatan aliran rata-rata 0,75 liter/detik. Sungai Senapelan merupakan penampung utama bagi wilayah sebelah Barat Jl. Jendral Sudirman dan sebelah Utara Jl. Tuanku Tambusai. Lebar rata-rata 3-4 meter. Sungai Sail, merupakan penampung utama bagi wilayah sekitar Pasar Laket yang dibatasi Jl. Pelajar disebelah Barat, Jl. Pepaya disebelah Timur, Jl. Mangga disebelah Utara, Jl. Tuanku Tambusai di sebelah Selatan. Sungai Sago merupakan penampung bagi wilayah sebelah Barat Jl. Sudirman. Sungai Linau, Sungai Tanjung Datuk I dan II. Sistem drainase yang berfungsi sebagai *retention pond* adalah rawa-rawa di sebelah Utara Sungai Siak, sampai dengan batas Jl. Sekolah. Wilayah rawa ini dibagi 2 (dua) oleh Jl. Yos Sudarso menjadi rawa sebelah Barat dan rawa sebelah Timur. Pada Tahun 1991 telah dibangun pintu air dan rumah pompa 2 (dua) unit, namun kondisi pompa saat ini belum dapat berfungsi optimal dalam mengatasi permasalahan banjir.

4.1.5 Geologi

Kota Pekanbaru memiliki struktur geologi yang terdiri atas sesar mendatar dengan arah umum barat laut tenggara , lipatan *siklin* dan *antiklin* dengan arah penunjaman ketimur-laut daya. Struktur geologi tersebut masuk dalam sistem patahan Sumatera. Sementara itu sesar-sesar mendatar ini termasuk dalam sistem patahan semangko yang diduga terjadi pada masa Miosen Tengah.

Secara morfologi atau bentang alam Kota Pekanbaru dapat dibedakan atas 3 (tiga) bagian yaitu :

- a. **Morfologi daratan**, terutama di Kecamatan Pekanbaru Kota, Senapelan, Lima Puluh, Sukajadi, Sail dan sebagian wilayah Rumbai, Rumbai Pesisir,

Tenayan Raya, Tampan, Marpoyan Damai dan Payung Sekaki. Luas morfologi ini diperkirakan sekitar 65 % dari wilayah kota. Daerah ini merupakan endapan sungai dan rawa, dan sebagian besar merupakan daerah yang rawan genangan air. Kawasan ini relatif datar dengan kemiringan <5%.

- b. **Morfologi perbukitan rendah**, terutama terdapat di kawasan utara, selatan, dan sebagian wilayah barat dan timur, memanjang dari barat laut-tenggara. Satuan morfologi ini tersusun oleh batu lumpur, batu pasir, sedikit batu lanau, batuan malihan dan granit. Kawasan ini terletak pada ketinggian antara 20-35 meter diatas permukaan laut, dengan kemiringan <20 %.
- c. **Morfologi perbukitan sedang**, terutama di bagian utara wilayah kota yang merupakan kawasan perbukitan dengan arah memanjang dari barat laut-tenggara. Wilayah ini ditumbuhi vegetasi tanaman keras sebagai hutan lindung.

4.2 Gambaran Umum Perumahan Sidomulyo

4.2.1 Luas Wilayah Perumahan Sidomulyo

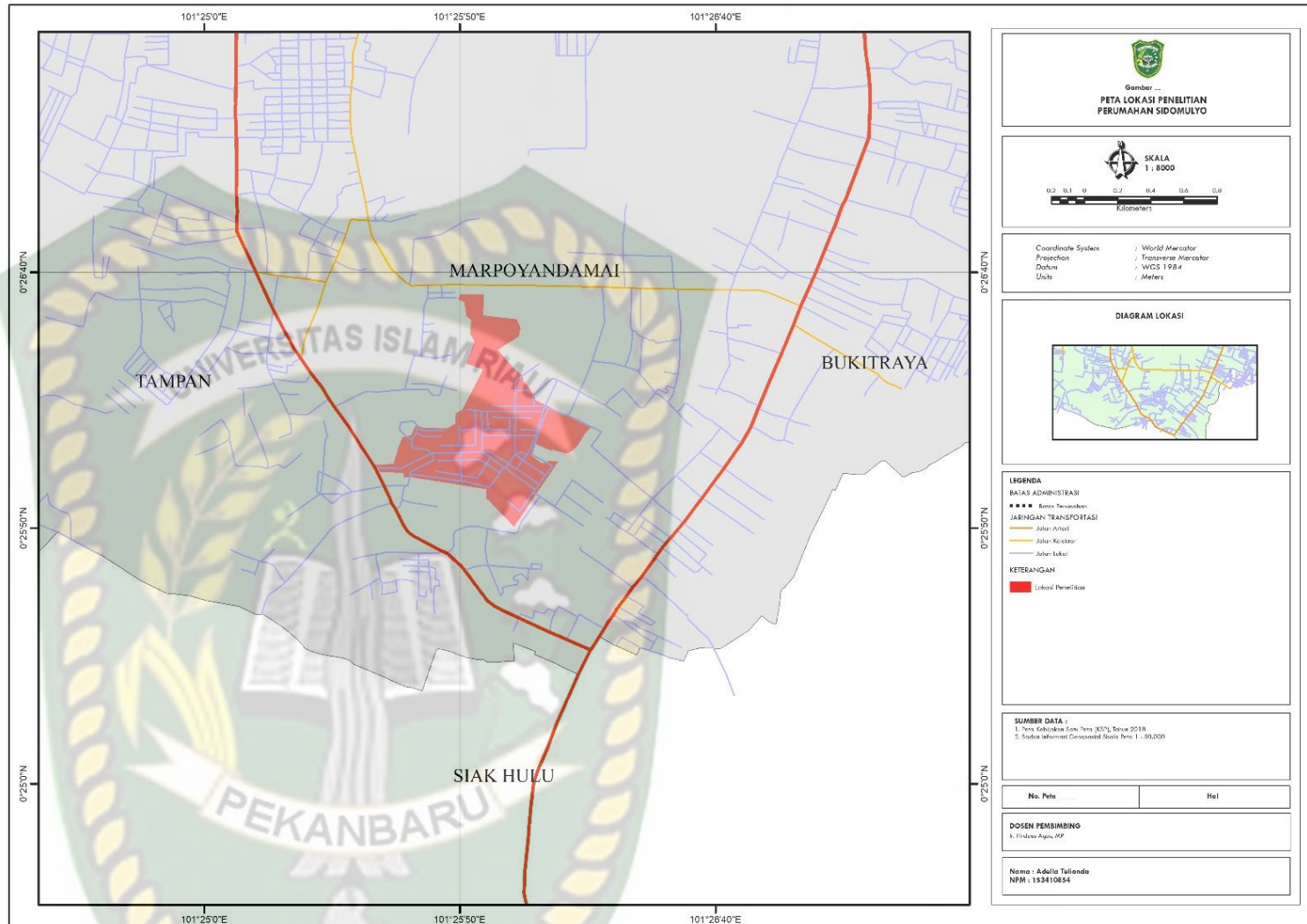
Perumahan Sidomulyo merupakan perumahan yang berada di Kelurahan Perhentian Marpoyan Kecamatan Marpoyan Damai. Luas wilayah Perumahan Sidomulyo sebesar 47,19188 Ha.

4.2.2 Sejarah Perumahan Sidomulyo

Perumahan Sidomulyo awalnya dibangun oleh dewan pembangunan yang bernama PT. Tiga Berlian Sejahtera pada Tahun 2011 dengan Tahap I di Jalan

Kartama Raya sebanyak 196 unit terjual yang terdiri dari type 36, 38 dan 45. Melihat peningkatan penjualan Perumahan Sidomulyo I, maka PT. Tiga Berlian Sejahtera mengembangkan proyek pembangunan selanjutnya pada Tahun 2012 yaitu dengan pembangunan Perumahan Sidomulyo II sebanyak 99 unit terjual.





Gambar 4.2 Lokasi Penelitian Perumahan Sidomulyo

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Identifikasi Kondisi Geografis Kawasan Perumahan Sidomulyo

5.1.1 Luas Tutupan Lahan Perumahan Sidomulyo

Identifikasi penutupan lahan di Perumahan Sidomulyo Tahun 2022 dilakukan dengan beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

5.1.1.1 Interpretasi Visual Peta Tututup Lahan

Interpretasi Visual adalah proses penafsiran yang bertujuan untuk menyimpulkan kenampakan visual berdasarkan ciri-ciri spesifik objek pada citra yang dikenali dari bentuk, pola, bayangan, tekstur dan lokasi objek. Pada penelitian ini dilakukan interpretasi visual peta penutupan lahan. Data yang digunakan adalah peta citra Perumahan Sidomulyo. Peta citra tersebut merupakan peta citra Landsat yang memiliki resolusi sedang. Adapun peta citra landsat yang digunakan merupakan peta tahun 2021. Analisis dilakukan dengan cara melakukan digitasi peta untuk mendapatkan jumlah lahan terbangun dan non terbangun di Perumahan Sidomulyo.

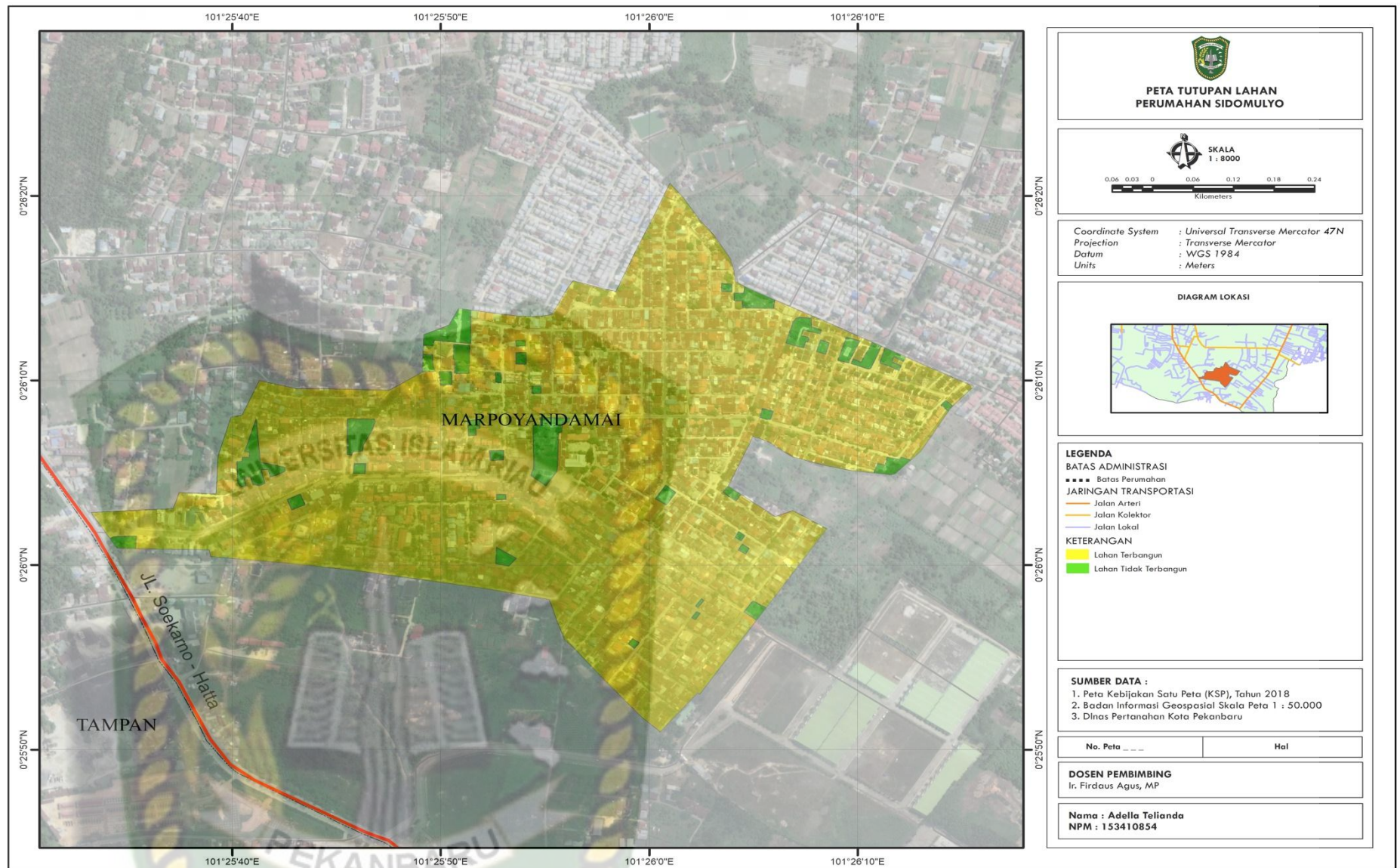
Berdasarkan pada hasil analisis yang dilakukan, identifikasi eksisting tutupan lahan yang ada di Perumahan Sidomulyo memiliki luas wilayah sebesar 47,19188 Ha dan terbagi atas dua jenis tutupan lahan, diantaranya adalah lahan permukiman dan lahan kosong. Tutupan lahan yang paling mendominasi di Perumahan Sidomulyo ialah lahan permukiman yang memiliki luas sebesar 44,688202 Ha, sedangkan lahan kosong sebesar 2,503679 Ha. Berdasarkan

identifikasi tutupan lahan di Perumahan Sidomulyo dapat di artikan permukiman sebagai lahan terbangun dan lahan kosong sebagai lahan non terbangun.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau



Sumber: Hasil Survei, 2022

Gambar 5.1 Peta Tutupan Lahan di Perumahan Sidomulyo

5.1.1.2 Uji Akurasi

Uji akurasi interpretasi citra dilakukan menggunakan metode Short. Uji akurasi interpretasi merupakan tahap yang penting dalam proses pengekstrasian data penginderaan jauh. Uji akurasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat ketelitian peta citra satelit yang digunakan dengan membandingkan lokasi eksisting di lapangan. Menurut Short, nilai ambang batas yang layak untuk dikatakan peta citra satelit yang digunakan dapat diterima apabila tidak melebihi tingkat keakurasian peta yakni 85%. Uji akurasi interpretasi penutup lahan Perumahan Sidomulyo ini dilakukan dengan menggunakan 50 sampel titik yang diambil dengan metode *stratified random sampling* atau acak dengan lokasi menyebar di seluruh daerah kajian dan penentuan sampel didasarkan atas penutup lahan tahun 2021.

Adapun penjelasan mengenai titik uji akurasi interpretasi citra dengan kondisi eksisting di Perumahan Sidomulyo dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5.1 Uji Akurasi Tutupan Lahan Perumahan Sidomulyo Tahun 2021

No	Eksisting Peta	Lahan Terbangun	Lahan Non Terbangun	Total	Omisi Titik
1	Lahan Terbangun	30	2	32	0,063
2	Lahan Non Terbangun	1	17	18	0,056
Total		31	19	50	
Omisi Titik		0,033	0,105	Overall Accuracy	94,0%

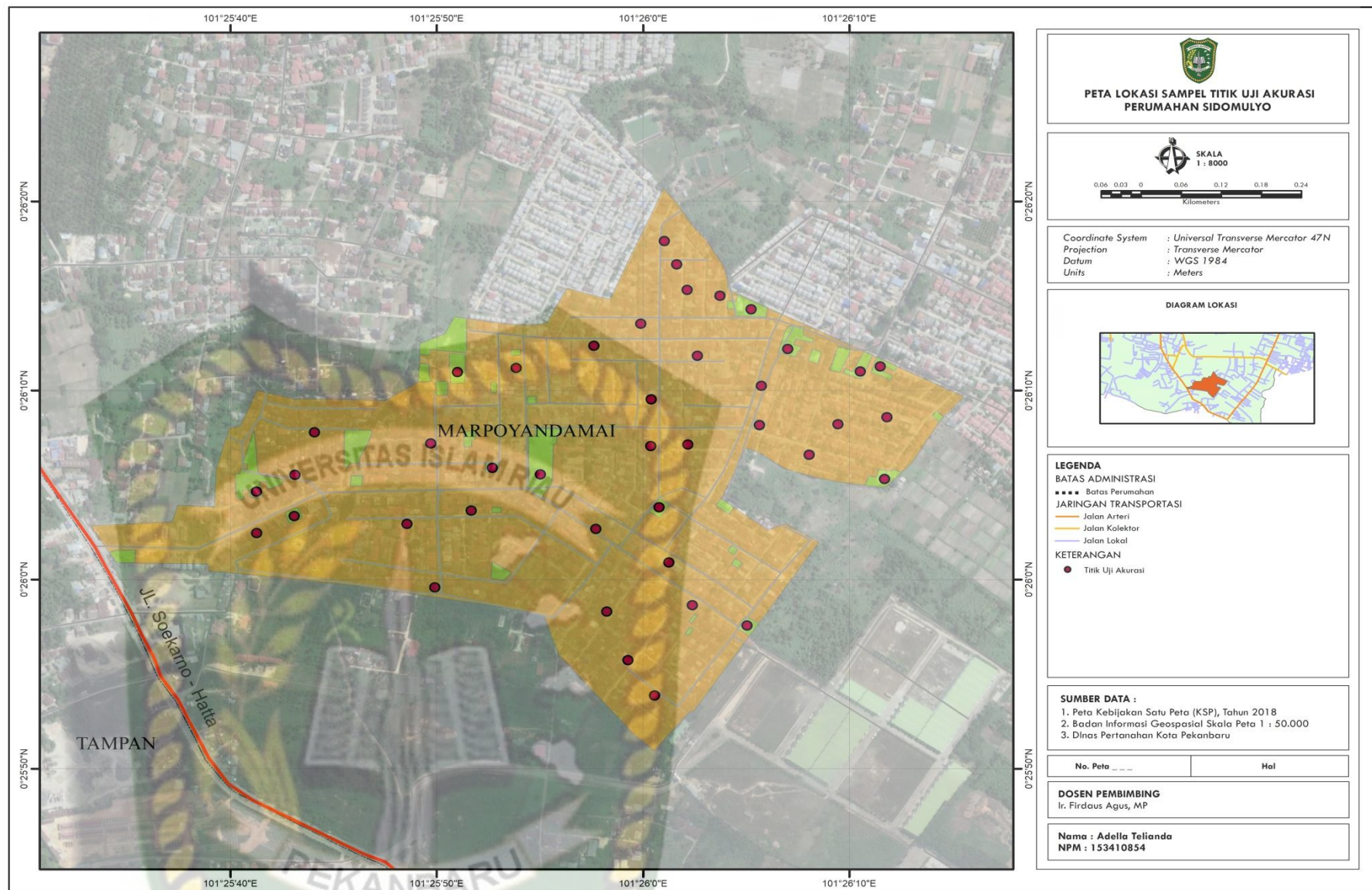
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan pada tabel uji akurasi diatas dapat dilihat bahwa terdapat 31 objek di lapangan yang dijumpai sebagai lahan terbangun. Dari 31 objek lahan terbangun di lapangan, ternyata yang berhasil diinterpretasi sebagai lahan

terbangun pada peta hanya 30 objek, sedangkan 1 objek lainnya diinterpretasi sebagai lahan non terbangun, sehingga menghasilkan *Omission Error* 0,033.

Overall Accuracy menyatakan akurasi total dari pemetaan. Angka tersebut didapatkan dari jumlah objek yang benar (diagonal), dibagi dengan seluruh sampel dikalikan 100%. Berdasarkan pada hasil uji akurasi yang dilakukan secara keseluruhan bahwa tingkat ketelitian peta yang ditemukan di Perumahan Sidomulyo mencapai 94% dan sudah melebihi nilai ambang batas menurut Short yakni 85%.





Sumber: Hasil Survei, 2022

Gambar 5.2 Peta Uji Akurasi Perumahan Sidomulyo

5.1.2 Jenis Tanah

Tanah terdiri dari berbagai jenis yang dikelompokkan berdasarkan terbentuknya serta kandungan yang ada didalamnya. Untuk mengetahui berbagai jenis tanah akan sangat bermanfaat untuk nantinya bisa memanfaatkan jenis tanah tersebut Berikut Tabel 5.2 Jenis Tanah di Perumahan Sidomulyo

Tabel 5.2 Jenis Tanah di Perumahan Sidomulyo

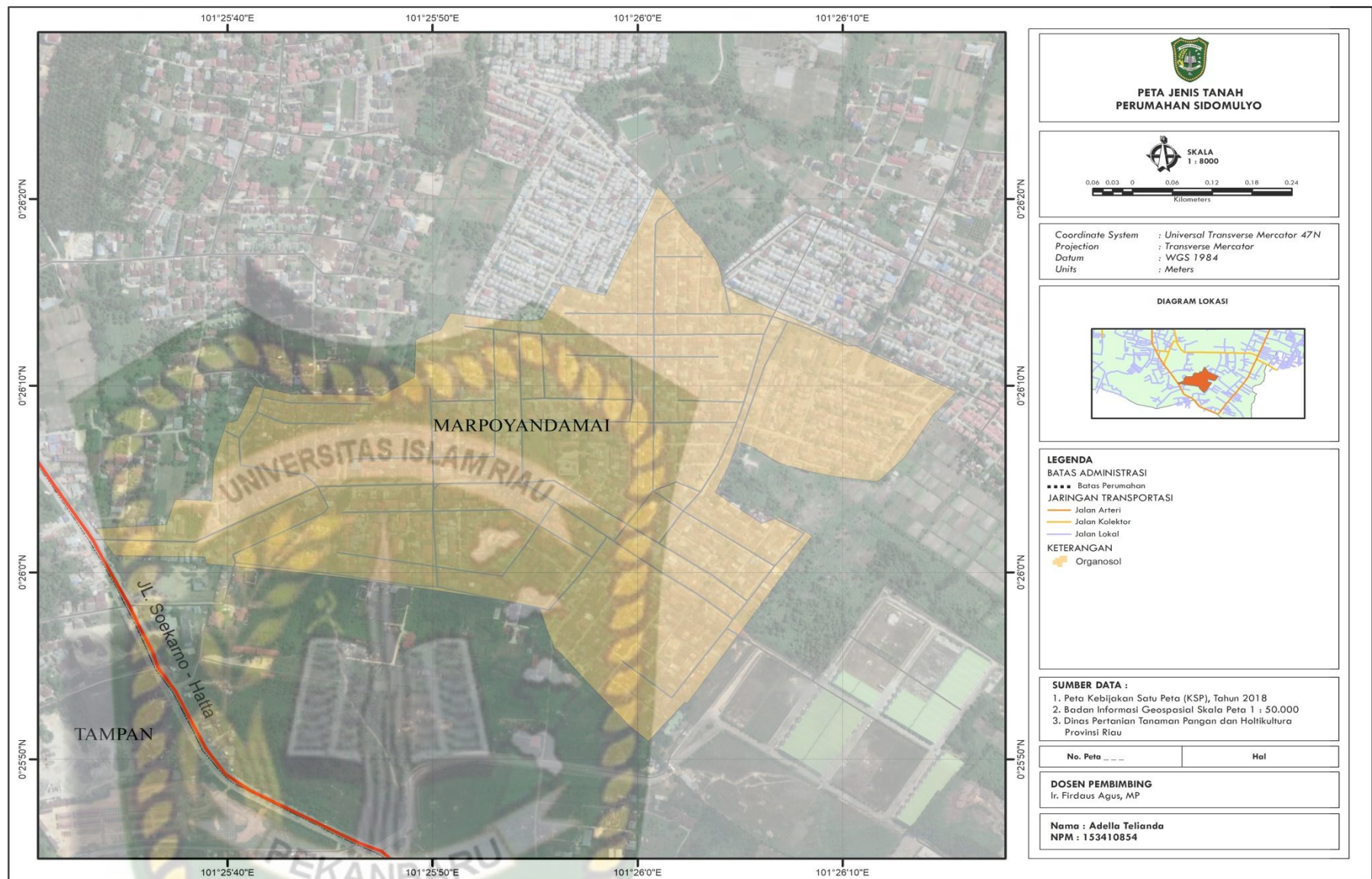
No.	Jenis Tanah	Infiltrasi Tanah
1	Organosol/ Troposaprists	Lambat menyerap air, material liat/tanah dengan kapasitas infiltrasi rendah

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Jenis tanah di Perumahan Sidomulyo berupa tanah organosol/Troposaprists, yaitu memiliki ciri-ciri berwarna coklat tua cenderung kehitaman. Hal ini disebabkan karena di dalam tanah jenis ini terdapat kandungan organik yang tinggi yang membuat warnanya coklat kehitaman. Selain itu, tekstur tanahnya juga cenderung lebih mudah basah yang disebabkan karena tanah organosol kebanyakan ditemukan di daerah yang lembab dan basah dan tanah ini biasanya banyak ditemukan di kawasan rawa-rawa atau di tempat-tempat lain yang selalu tergenang oleh air.

Tanah organosol termasuk kepada golongan tanah gambut, daya menahan beban tanah gambut dipengaruhi oleh tingkat kematangan gambut. Gambut yang relative lebih matang umumnya lebih padat sehingga daya menahan bebannya menjadi lebih tinggi. Kondisi gambut yang terlalu lunak/lembek akibat kadar air terlalu tinggi juga berkontribusi terhadap rendahnya daya menahan beban tanah gambut, oleh karna itu drainase selain bertujuan untuk menghilangkan kelebihan air, juga untuk meningkatkan daya menahan beban.

Dari hasil observasi yang dilakukan di Perumahan Sidomulyo, bahwa penyerapan air pada tanah telah mengalami pengurangan penyerapan karena tidak adanya area resapan air yang diakibatkan pesatnya pertumbuhan penduduk maka penyediaan air bawah tanah pun akan sangat berkurang sehingga lapisan yang terdapat di bawah tanah yang mengandung air dan dapat mengalirkan air pun berkurang, sehingga adanya genangan air yang memiliki resapan yang rendah yang diakibatkan berlebihan kapasitas air pada tanah.



Sumber: Hasil Survei, 2022

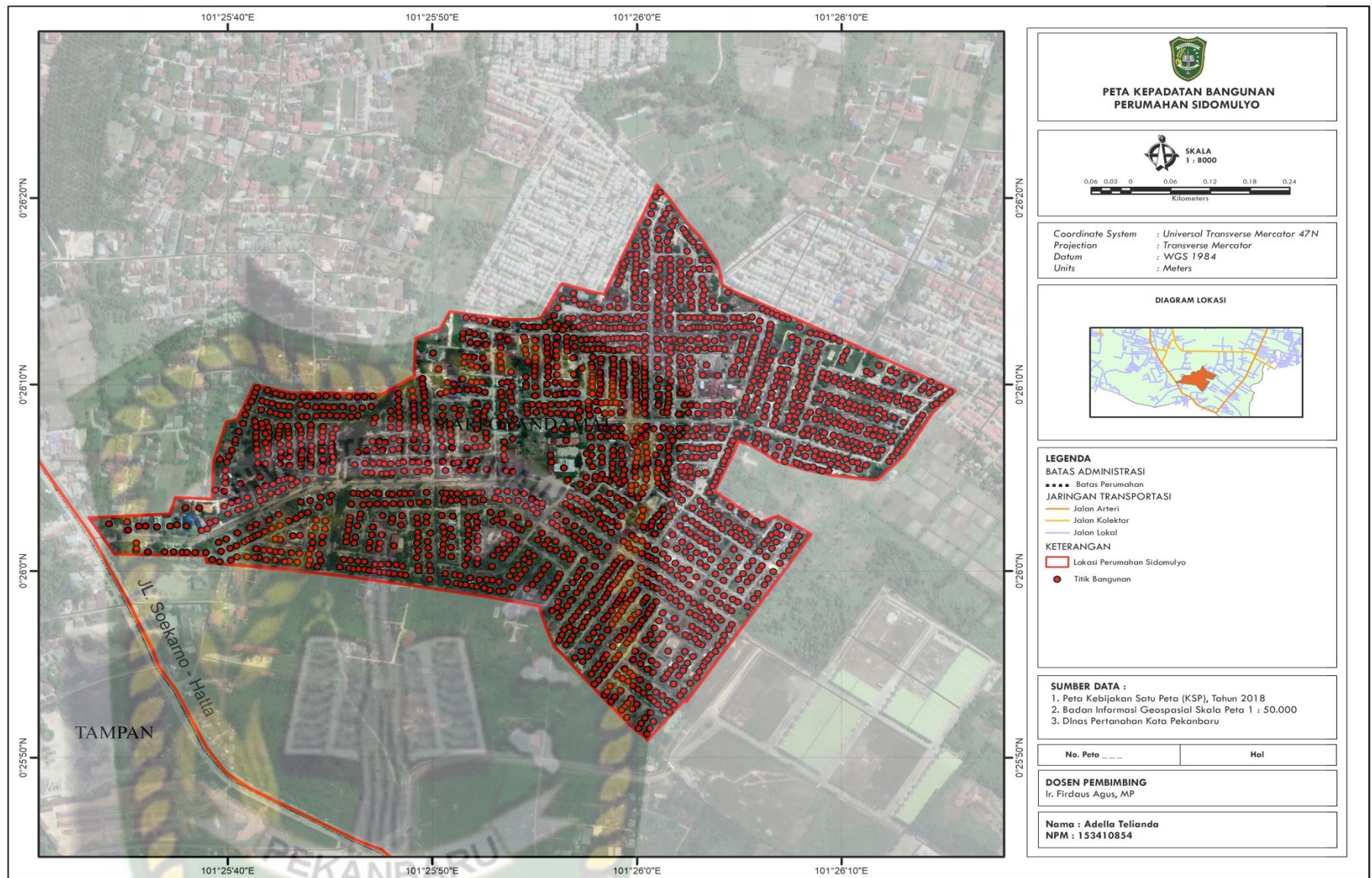
Gambar 5.3 Peta Jenis Tanah di Perumahan Sidomulyo

5.1.3 Kepadatan Bangunan

Kepadatan bangunan adalah proses pertambahan kepadatan bangunan yang bersifat vertical dan horizontal kepadatan bangunan tidak selamanya bersifat negative karna bisa dimungkinkan adanya kepadatan bangunan adalah upaya untuk meratakan perkembangan fisik kota namun tetap perlu dikendalikan (Treman, 2012)

Pada penelitian ini untuk melihat kepadatan bangunan yang ada di perumahan sidomulyo yaitu menggunakan pengindraan jauh melalui citra satellite, dengan memberi point kepada setiap bangunan yang ada di perumahan sidomulyo lalu menghitung jumlah bangunan yang ada di perumahan sidomulyo. Perumahan yang ada di sidomulyo bisa di kategorikan kepada perumahan yang sudah lama ada di kota pekanbaru sehingga jika di bandingkan dengan dulu, pada saat sekarang sudah banyak bangunan baru yang ada di perumahan sidomulyo, lahan-lahan yang dulu nya kosong sekarang sudah menjadi bangunan.

Dari hasil perhitungan yang dilakukan menggunakan pengindraan jauh menggunakan citra satellite di dapatkan jumlah bangunan sebanyak 2073 bangunan, sehingga kategori untuk kepadatan perumahan sidomulyo ini termasuk kepada klasifikasi kepadatan sedang dengan interval 1968-2880 Bangunan/ha menurut Keputusan Menteri PU No.378/KPTS/1987. Lampiran 22



Sumber: Hasil Survei, 2022

Gambar 5.4 Peta Kepadatan Bangunan di Perumahan Sidomulyo

5.2 Faktor Penyebab Genangan Air Pada Perumahan Sidomulyo

Sistem jaringan drainase di Perumahan Sidomulyo termasuk dalam sistem jaringan drainase perkotaan yang terbagi atas dua sistem, yaitu sistem drainase makro dan sistem drainase mikro. Sistem drainase makro disebut sebagai sistem saluran pembuangan utama (*major system*) atau drainase primer dimana sistem jaringan ini menampung aliran yang berskala besar dan luas seperti saluran drainase primer, kanal-kanal atau sungai-sungai. Sistem drainase makro yang terdapat di Perumahan Sidomulyo berada pada kanal-kanal atau sungai-sungai di Perumahan Sidomulyo. Sedangkan sistem drainase mikro merupakan sistem saluran dan bangunan pelengkap drainase yang menampung dan mengalirkan air dari daerah tangkapan hujan. Secara keseluruhan yang termasuk dalam sistem drainase mikro adalah saluran disepanjang sisi jalan, saluran/selokan air hujan disekitar bangunan, gorong-gorong, saluran drainase kota dan lain sebagainya dimana debit air yang dapat ditampung tidak terlalu besar. Sistem drainase mikro yang terdapat di Perumahan Sidomulyo berada pada kawasan permukiman dan perumahan di Kelurahan itu sendiri.

Berdasarkan fisiknya, sistem drainase dibedakan menjadi saluran primer, saluran sekunder, dan saluran tersier. Berdasarkan hasil pengamatan langsung di kawasan penelitian terdapat 4 saluran primer, 6 saluran sekunder, dan 108 saluran tersier dengan pola jaringan drainase di Perumahan Sidomulyo merupakan pola jaring-jaring. Pola tersebut di Perumahan Sidomulyo merupakan pola yang mempunyai saluran-saluran pembuangan yang mengikuti arah jalan dan diterapkan pada daerah topografi datar. Pola jaringan di Perumahan Sidomulyo dialiri dari

jaringan tersier, sekunder, hingga ke saluran primer yaitu kanal-kanal atau sungai-sungai kecil yang ada di Perumahan Sidomulyo.

Fungsi sistem drainase di kawasan penelitian merupakan system drainase *multy purpose*, dimana saluran drainase di Perumahan Sidomulyo mengalirkan air hujan dan limbah rumah tangga secara bercampur, dan bentuk drainase yang ada di Perumahan Sidomulyo merupakan drainase dengan bentuk terbuka, namun sebagian drainase di Perumahan Sidomulyo terdapat bentuk drainase tertutup.

Namun, berdasarkan kondisi drainase yang telah dijelaskan diatas terdapat factor penyebab genangan air Perumahan Sidomulyo yang akan dijelaskan pada subbab ini terdiri dari 3 faktor penyebab, yaitu sistem drainase, tutupan lahan, dan curah hujan di kawasan Perumahan Sidomulyo.

5.2.1 Sistem Drainase di Perumahan Sidomulyo

5.2.1.1 Kondisi Sistem Jaringan Drainase di Perumahan Sidomulyo

Keadaan prasarana drainase eksisting di kawasan penelitian saat ini masih tergolong memprihatinkan. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya saluran drainase dengan kondisi bangunan yang rusak, mengalami sedimentasi, dan saluran drainase yang ditumbuhi vegetasi/rumput liar. Untuk kondisi bangunan drainase yang rusak di Perumahan Sidomulyo dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5.3 Kondisi Drainase dengan Kategori Rusak di Perumahan Sidomulyo

No	Nama Jalan	Jaringan Drainase		Kondisi Drainase
		Lebar (cm)	Tinggi (cm)	
1	Camar Raya	50	50	Kondisi bangunan drainase rusak
2	Rajawali II	40	35	Kondisi bangunan drainase rusak
3	Merak VIII	42	35	Kondisi bangunan drainase rusak
4	Rambah	35	35	Kondisi bangunan drainase rusak
5	Bangau IV	35	40	Kondisi bangunan drainase rusak

No	Nama Jalan	Jaringan Drainase		Kondisi Drainase
		Lebar (cm)	Tinggi (cm)	
6	Bangaun VI	40	42	Kondisi bangunan drainase rusak

Sumber: Hasil Survei, 2022

Berdasarkan tabel diatas, bahwa terdapat 6 lokasi yang memiliki drainase yang rusak. Jenis kerusakan pada kondisi drainase tersebut berupa runtuhnya kontruksi dinding drainase yang disebabkan oleh kondisi tanah yang runtuh dikawasan penghubung bibir drainase dan tepi jalan sehingga daya tahan tanah terhadap dinding drainase menjadi lemah diakibatkan daya serap air tanah yang tinggi sehingga tanah tersebut menjadi lunak serta ditambah dengan aktivitas kendaraan yang setiap hari digunakan oleh para pengguna jalan yang menyebabkan runtuhnya tanah kawasan tepi tersebut dan berimbas kepada kontruksi dinding drainase yang rusak. Selain itu, kondisi drainase yang rusak disebabkan dari adanya sedimentasi tanah yang menyebabkan terjadinya penumpukan tanah di dinding drainase sehingga daya tahan dinding drainase menjadi rusak. Adapun kondisi bangunan drainase yang rusak dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Sumber: Hasil Survei, 2022

Gambar 5.5 Kondisi Bangunan Drainase Rusak di Perumahan Sidomulyo

Untuk kondisi drainase yang mengalami sedimentasi di Perumahan Sidomulyo dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5.4 Kondisi Drainase dengan Kategori mengalami Sedimentasi di Perumahan Sidomulyo

No	Nama Jalan	Jaringan Drainase		Kondisi Drainase
		Lebar (cm)	Tinggi (cm)	
1	Gelatik II	400	150	Drainase mengalami sedimentasi
2	Rajawali III	150	300	Drainase mengalami sedimentasi
3	Rajawali X	45	35	Drainase mengalami sedimentasi
4	Merak IV	42	40	Drainase mengalami sedimentasi
5	Merak IX	40	40	Drainase mengalami sedimentasi
6	Merak XI	43	50	Drainase mengalami sedimentasi
7	Rangau	38	36	Drainase mengalami sedimentasi
8	Pekanbaru	35	35	Drainase mengalami sedimentasi
9	Pelalawan	34	35	Drainase mengalami sedimentasi
10	Bengkalis	37	35	Drainase mengalami sedimentasi
11	Rohil	35	37	Drainase mengalami sedimentasi
12	Camar XI	33	35	Drainase mengalami sedimentasi
13	Nuri IX	35	30	Drainase mengalami sedimentasi
14	Nuri VIII	40	42	Drainase mengalami sedimentasi
15	Nuri V	33	35	Drainase mengalami sedimentasi
16	Perak	35	35	Drainase mengalami sedimentasi
17	Parkit II	40	42	Drainase mengalami sedimentasi
18	Parkit VI	34	37	Drainase mengalami sedimentasi
19	Merpati I	38	35	Drainase mengalami sedimentasi
20	Gelatik Raya	35	42	Drainase mengalami sedimentasi
21	Gelatik IV	33	35	Drainase mengalami sedimentasi
22	Gelatik VI	35	30	Drainase mengalami sedimentasi
23	Gelatik XV	35	42	Drainase mengalami sedimentasi

Sumber: Hasil Survei, 2022

Berdasarkan tabel diatas, bahwa terdapat 23 lokasi yang memiliki kondisi drainase mengalami sedimentasi. Sedimentasi terjadi karena adanya terbawa aliran air yang tercampur tanah dan menyebabkan terjadinya penumpukan di 23 lokasi drainase yang mengalami sedimentasi, hal ini dipengaruhi adanya endapan tanah dipermukaan drainase yang dipengaruhi oleh hujan yang membuat endapan tanah pada drainase menjadi naik, adanya aliran drainase yang terjadi, serta adanya penumpukan campuran dengan sampah pada drainase sehingga tanah yang terbawa tersebut terjadi pengumpulan pada titik lokasi drainase dan hal ini berpengaruh

kepada konstruksi dinding drainase menjadi rusak serta aliran drainase menjadi tersumbat. Adapun kondisi drainase yang mengalami sedimentasi dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Sumber: Hasil Survei, 2022

Gambar 5.6 Kondisi Drainase Mengalami Sedimentasi di Perumahan Sidomulyo

Untuk kondisi drainase yang ditumbuhi vegetasi/rumput liar di Perumahan Sidomulyo dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5.5 Kondisi Drainase dengan Kategori Sebagian Ditumbuhi Vegetasi/Rumput Liar di Perumahan Sidomulyo

No	Nama Jalan	Jaringan Drainase		Kondisi Drainase
		Lebar (cm)	Tinggi (cm)	
1	Garuda Raya	60	60	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
2	Camar Raya	50	50	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
3	Rajawali IV	35	42	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
4	Rajawali VII	35	40	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
5	Merak II	35	40	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
6	Penyalai	35	35	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
7	Bangko	36	37	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar

No	Nama Jalan	Jaringan Drainase		Kondisi Drainase
		Lebar (cm)	Tinggi (cm)	
8	Meranti	37	35	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
9	Rangsang	38	35	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
10	Inhil	40	37	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
11	Kuansing	35	35	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
12	Rohul	35	35	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
13	Cemara II	35	40	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
14	Cemara VII	35	40	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
15	Nuri I	37	42	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
16	Mutiara	37	35	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
17	Perunggu	38	35	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
18	Tembaga	40	37	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
19	Bangau II	35	42	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
20	Bangau VIII	35	33	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
21	Parkit XII	37	35	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
22	Parkit IV	35	40	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
23	Parkit VII	35	40	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
24	Merpati IV	35	30	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
25	Elang I	40	37	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
26	Gelatik III	38	35	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
27	Gelatik IX	35	35	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
28	Gelatik XII	37	35	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar
29	Gelatik XIV	33	35	Sebagian besar ditumbuhi vegetasi/rumput liar

Sumber: Hasil Survei, 2022

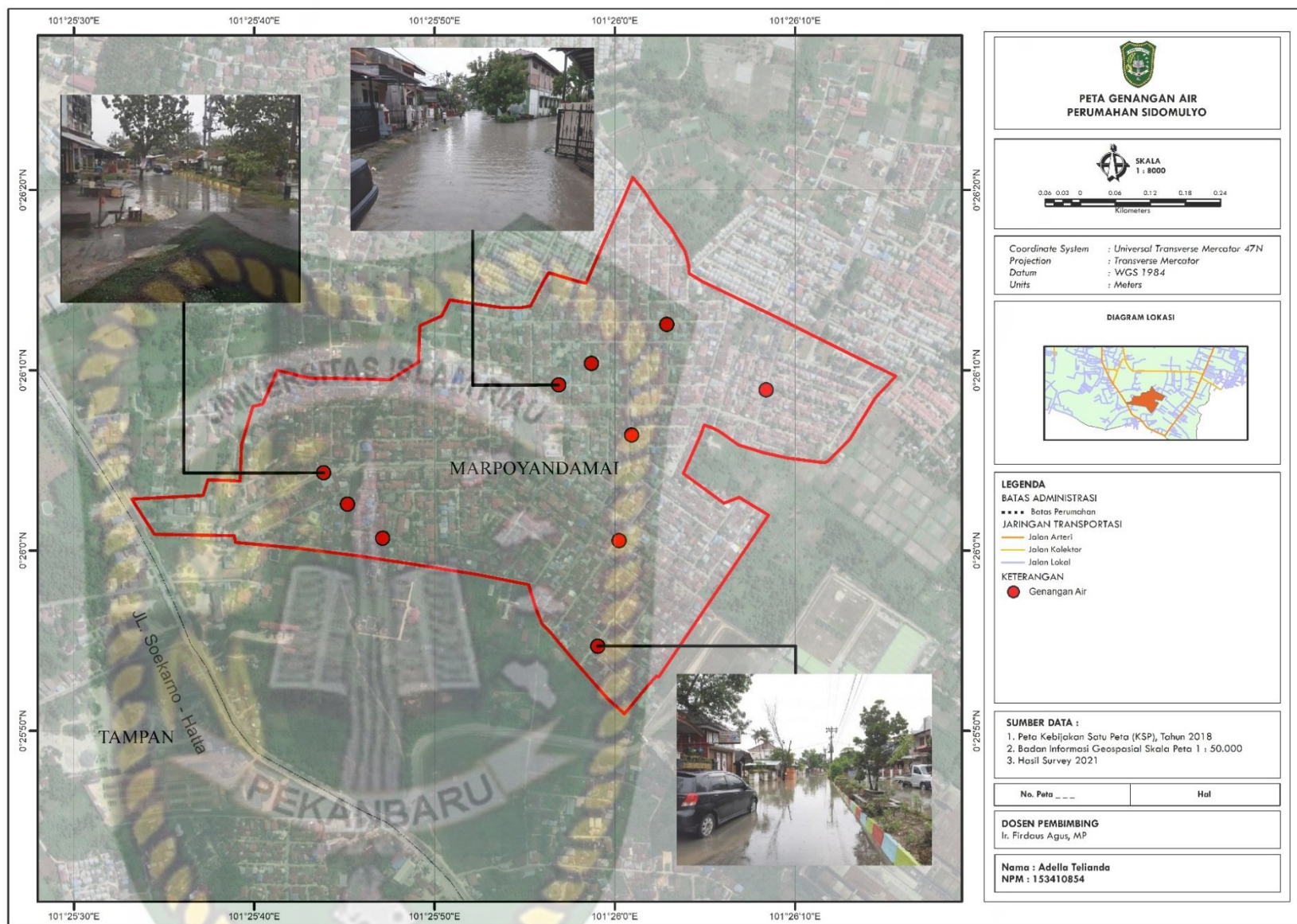
Berdasarkan tabel diatas, bahwa terdapat 29 lokasi yang memiliki kondisi drainase ditumbuhi vegetasi/rumput liar. Vegetasi/rumput liar terjadi disebabkan tidak terpeliharanya drainase seperti jarang melakukan aktivitas pembersihan drainase, selain itu adanya kondisi drainase yang rusak dan terjadinya sedimentasi seperti yang telah dijelaskan sebelumnya yang membuat adanya potensi pertumbuhan vegetasi/rumput liar di lokasi drainase yang mengalami kondisi tersebut. Adapun kondisi drainase yang mengalami sedimentasi dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Sumber: Hasil Survei, 2022

Gambar 5.7 Kondisi Drainase Ditumbuhi Vegetasi / Rumput Liar di Perumahan Sidomulyo

Berdasarkan penjelasan kondisi diatas, maka terdapat titik genangan air yang ada di Perumahan Sidomulyo yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Sumber: Hasil Survei, 2022

Gambar 5.8 Peta Titik Genangan Air Perumahan Sidomulvo

5.2.1.2 Konsep Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan atau Eko-Drainase

Drainase berwawasan lingkungan atau eko-drainase merupakan konsep utama sebagai implementasi pemahaman baru konsep eko hidrolik dalam bidang prasarana drainase. Drainase berwawasan lingkungan adalah prasarana yang berfungsi mengalirkan air permukaan ke badan air atau ke bangunan resapan buatan.

Konsep sistem drainase pada Perumahan Sidomulyo umumnya masih menerapkan konsep sistem drainase konvensional dimana konsep ini bekerja dengan mengalirkan air secepatnya ke badan air atau sungai tanpa diresapkan ke tanah atau di tampung pada kolam retensi terlebih dahulu.

Hal ini dapat dilihat dengan kurang tersedianya komponen-komponen drainase berwawasan lingkungan seperti sumur resapan, lubang biopori, kolam retensi dan sebagainya. Namun pada kawasan Perumahan Sidomulyo tidak terdapat satupun komponen sistem drainase berwawasan lingkungan yang berakibat air hujan yang turun pada kawasan perumahan tidak diserap terlebih dahulu sehingga air hujan yang turun langsung masuk pada saluran dan jika saluran drainase mengalami penyumbatan maka air akan melimpah dan menyebabkan genangan air pada kawasan perumahan.

Berdasarkan kondisi kawasan penelitian yang memiliki jarak cukup jauh dari badan air, maka seharusnya dalam kondisi seperti ini perlu adanya wadah atau teknologi untuk meresapkan air kedalam tanah atau menampung air sementara sebelum dialirkan ke sungai. Dimana dampak yang ditimbulkan ketika suatu kawasan dengan padat permukiman yang memiliki jarak cukup jauh dari sungai

ialah terjadinya genangan air pada beberapa tempat dikarenakan kondisi saluran drainase yang tersumbat ditambah jarak pengaliran air ke badan air yang cukup jauh dan tidak terdapat wadah untuk meresapkan dan menampung air sementara sehingga intensitas aliran air yang begitu besar akhirnya tersumbat dan meluap lalu menimbulkan genangan air di Perumahan Sidomulyo. Berikut ini hasil survey terkait ketersediaan komponen sistem drainase berwawasan lingkungan.

Tabel 5.6 Ketersediaan Komponen-Komponen Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan Di Perumahan Sidomulyo

No	Komponen Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Eko-Drainase)	Ketersediaan
1	Sumur Resapan	-
2	Biopori	-
3	Kolam Retensi	-
4	Kolam Detensi	-

Sumber: Hasil Survey Lapangan, 2022

5.2.2 Kemiringan Lereng

Perumahan Sidomulyo terletak pada bagian ketinggian 10 – 50 meter di atas permukaan laut. Tingkat kemiringan lereng di Kawasan Perumahan Sidomulyo mempunyai luas sebesar 47,159587 Ha, yang terdiri dari 3 (tiga) kelas kemiringan lereng yaitu, datar, landai, dan agak curam. Adapun kemiringan lereng di Perumahan Sidomulyo dapat dilihat pada Tabel 5.7.

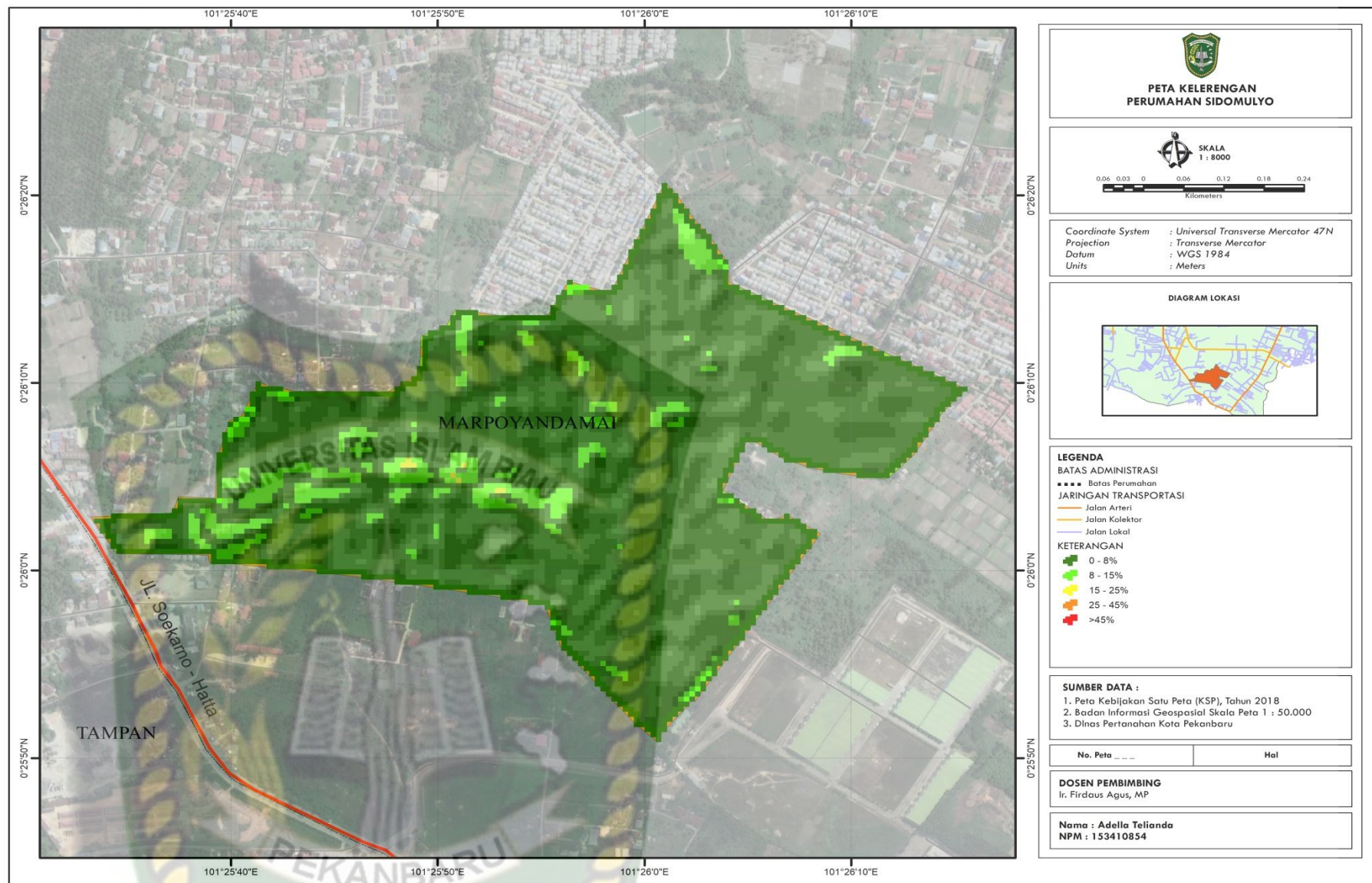
Tabel 5.7 Kemiringan Lereng di Perumahan Sidomulyo

No	Kemiringan Lahan	Luas	Klasifikasi (%)
1	Datar	43,4357	0 – 8
2	Landai	3,67064	8 – 15
3	Agak Curam	0,053247	15 – 25
Jumlah		47,159587	

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil analisis pada tabel diatas, bahwa wilayah di Perumahan Sidomulyo memiliki kemiringan lereng dengan kondisi klasifikasi datar yang umumnya cenderung memiliki faktor pembatas yang cukup tinggi terutama untuk kegiatan terbangun, oleh karena itu pada lokasi dengan tipikal kemiringan seperti ini pengembangannya lebih diarahkan sebagai kawasan permukiman.

Kemiringan lereng dengan klasifikasi datar (0 – 8%) memiliki luas sebesar 43,4357 Ha, kemiringan lereng dengan klasifikasi landai (8 – 15%) memiliki luas sebesar 3,67064 Ha, dan kemiringan lereng dengan klasifikasi agak curam (15 – 25%) memiliki luas sebesar 0,053247 Ha.



Sumber: Hasil Survei, 2022

Gambar 5.9 Peta Kemiringan Lereng di Perumahan Sidomulyo

5.2.3 Tutupan Lahan

Kondisi tutupan lahan pada suatu wilayah merupakan salah satu faktor yang memengaruhi terjadinya genangan banjir. Semakin sedikitnya vegetasi dan lahan non terbangun pada suatu wilayah maka akan semakin besar peluang terjadinya genangan banjir dikarenakan berkurangnya daerah resapan air. Untuk mengidentifikasi eksisting tutupan lahan yang terdapat pada Perumahan Sidomulyo maka dilakukan pemetaan sebaran tutupan lahan dengan melakukan digitasi berdasarkan foto udara SAS Planet pada lokasi penelitian dan diolah menggunakan aplikasi ArcGis 10.4.1 yang dapat dilihat pada Gambar 5.10.

Dapat dilihat pada gambar 5.10 Teridentifikasi eksisting tutupan lahan yang ada di Perumahan Sidomulyo yang memiliki luas wilayah sebesar 47,19188 Ha dan terbagi atas dua jenis tutupan lahan, diantaranya adalah lahan permukiman, lahan kosong. Tutupan lahan yang paling mendominasi di Perumahan Sidomulyo ialah lahan permukiman yang memiliki luas sebesar 44,688202 Ha, sedangkan lahan kosong sebesar 2,503679 Ha. Berdasarkan identifikasi tutupan lahan di Perumahan Sidomulyo dapat diartikan permukiman sebagai lahan terbangun dan lahan kosong sebagai lahan non terbangun.

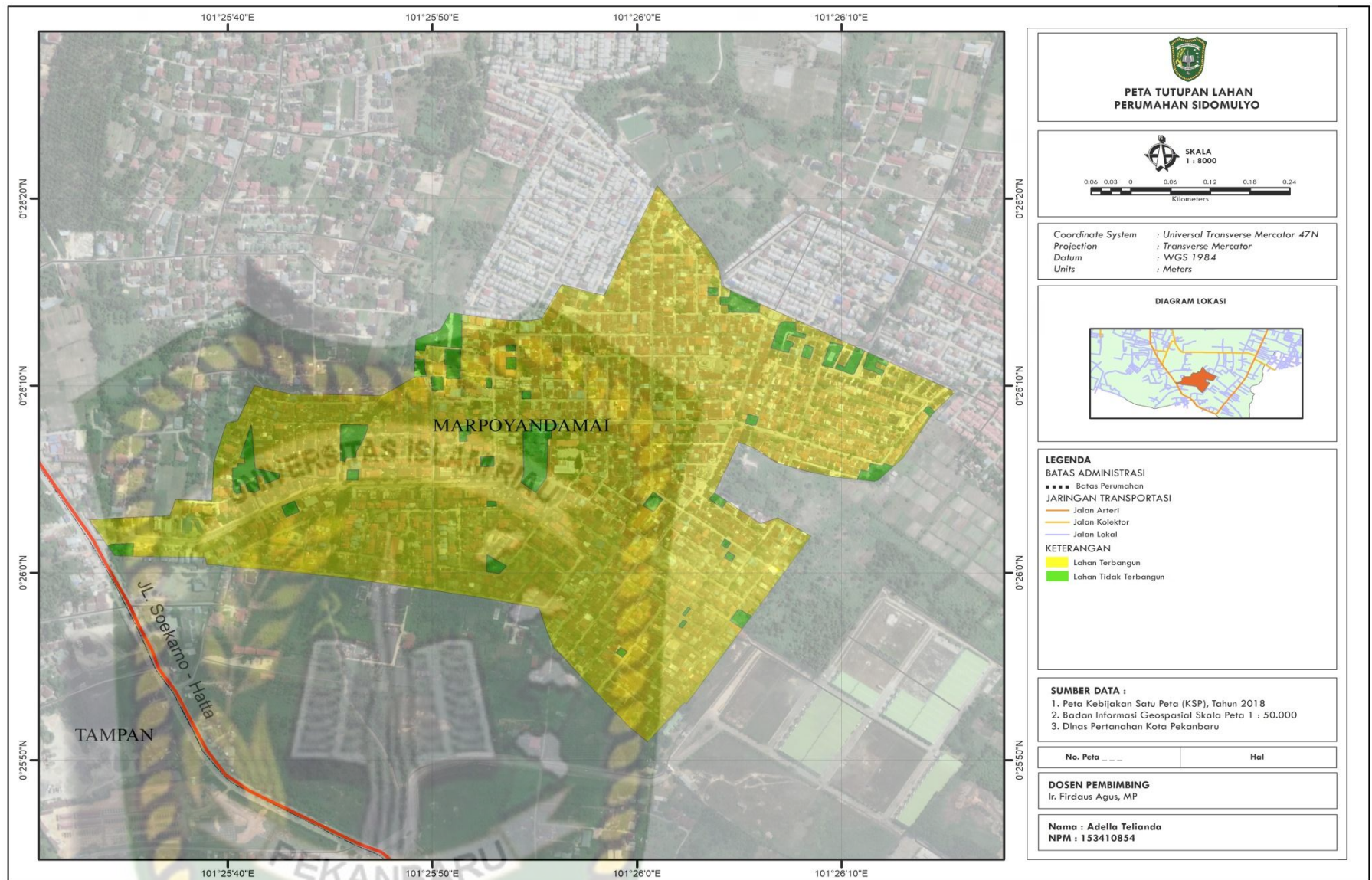
Menurut Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang mensyaratkan ruang terbuka hijau pada suatu wilayah sedikitnya 30% dari luas wilayah itu sendiri. Adapun persentase luas lahan terbangun dan luas lahan non terbangun di Perumahan Sidomulyo dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5.8 Lahan Terbangun dan Non Terbangun di Perumahan Sidomulyo

No	Jenis Lahan	Luas Lahan (Ha)	Persentase (%)
1	Lahan Terbangun	44,688202	94,7
2	Lahan Non Terbangun	2,503679	5,3
Jumlah		47,191881	100

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil analisis pada tabel diatas, Perumahan Sidomulyo memiliki presentase lahan terbangun sebesar 94,7% dan hanya menyisakan 5,3% ruang terbuka hijau pada wilayah Perumahan Sidomulyo yang artinya pada Perumahan Sidomulyo memiliki sangat sedikit daerah resapan dan hal ini dapat menyebabkan terjadinya genangan air bahkan banjir yang diakibatkan dari minimnya sumber resapan air ataupun penampung air hujan di kawasan Perumahan Sidomulyo.



Sumber: Hasil Survei, 2022

Gambar 5.10 Peta Tutupan Lahan di Perumahan Sidomulyo

5.2.4 Curah Hujan dan Intensitasnya

5.2.4.1 Hasil Analisa Curah Hujan

Analisa statistik digunakan untuk menentukan frekuensi yang cocok pada data curah hujan yang digunakan dalam penelitian. Analisa statistik terdiri dari perhitungan nilai rata-rata, simpangan baku atau standar deviasi (S), koefisien variasi (CV), koefisien kemencengan (Cs) dan koefisien kurtosis (Ck).

Dari hasil pengumpulan data yang berkaitan dengan tujuan faktor-faktor penyebab genangan banjir di Perumahan Sidomulyo Kecamatan Tampan yang digunakan adalah dari tahun 2015 hingga tahun 2019. Berikut ini hasil analisa curah hujan maksimum rata-rata berdasarkan hasil perhitungan pada tabel lampiran. Didapati hasil analisa curah hujan rata-rata (X) sebesar 80,68. Dengan standar deviasi (S) senilai 12,65, koefisien variasi (Cv) 0,156, koefisien asimetri (Cs) -18394,9606 dan koefisien kurtosis (Ck) -18,67. Lalu dilanjutkan dengan perhitungan distribusi frekuensi untuk menentukan curah hujan rencana.

5.2.4.2 Hasil Distribusi Frekuensi

Dalam analisa frekuensi, hasil yang diperoleh tergantung pada kualitas dan panjang data. Untuk menentukan jenis distribusi frekuensi yang akan digunakan, terlebih dahulu melakukan seleksi dan perbandingan nilai-nilai yang didapat dengan syarat-syarat dan ketentuan yang telah disajikan. Dari syarat-syarat dan ketentuan yang dikemukakan tersebut, maka jenis distribusi yang cocok dipakai pada perhitungan penelitian ini adalah distribusi *Log-Pearson III*.

Berdasarkan hasil analisa perhitungan distribusi frekuensi pada tabel lampiran dan data curah hujan yang diperoleh selama 5 tahun, maka dapat diketahui besarnya curah hujan rencana dengan menggunakan uji distribusi *Log-Pearson* III.

Berdasarkan analisa data curah hujan yang diperoleh selama 5 tahun terakhir, dapat diketahui besarnya curah hujan rencana selama 10 tahun kedepan pada Perumahan Sidomulyo adalah 93,5544 mm atau 0,093 m.

5.2.4.3 Hasil Analisa Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol dibagian hilir saluran. Pada penelitian ini analisa waktu konsentrasi yang dihitung yaitu pada sampel wilayah yang mengalami genangan banjir di Perumahan Sidomulyo.

Perhitungan dilakukan dengan menghitung waktu konsentrasi saluran primer, saluran sekunder dan saluran tersier pada masing-masing kawasan tersebut pada lampiran. Dari hasil perhitungan tersebut didapati hasil analisa waktu konsentrasi di Perumahan Sidomulyo sebesar 0,5586 jam dengan waktu konsentrasi di masing-masing genangan banjir di saluran primer sebesar 0,2057 jam, pada saluran sekunder sebesar 0,2907 jam, dan saluran tersier sebesar 0,0622 jam.

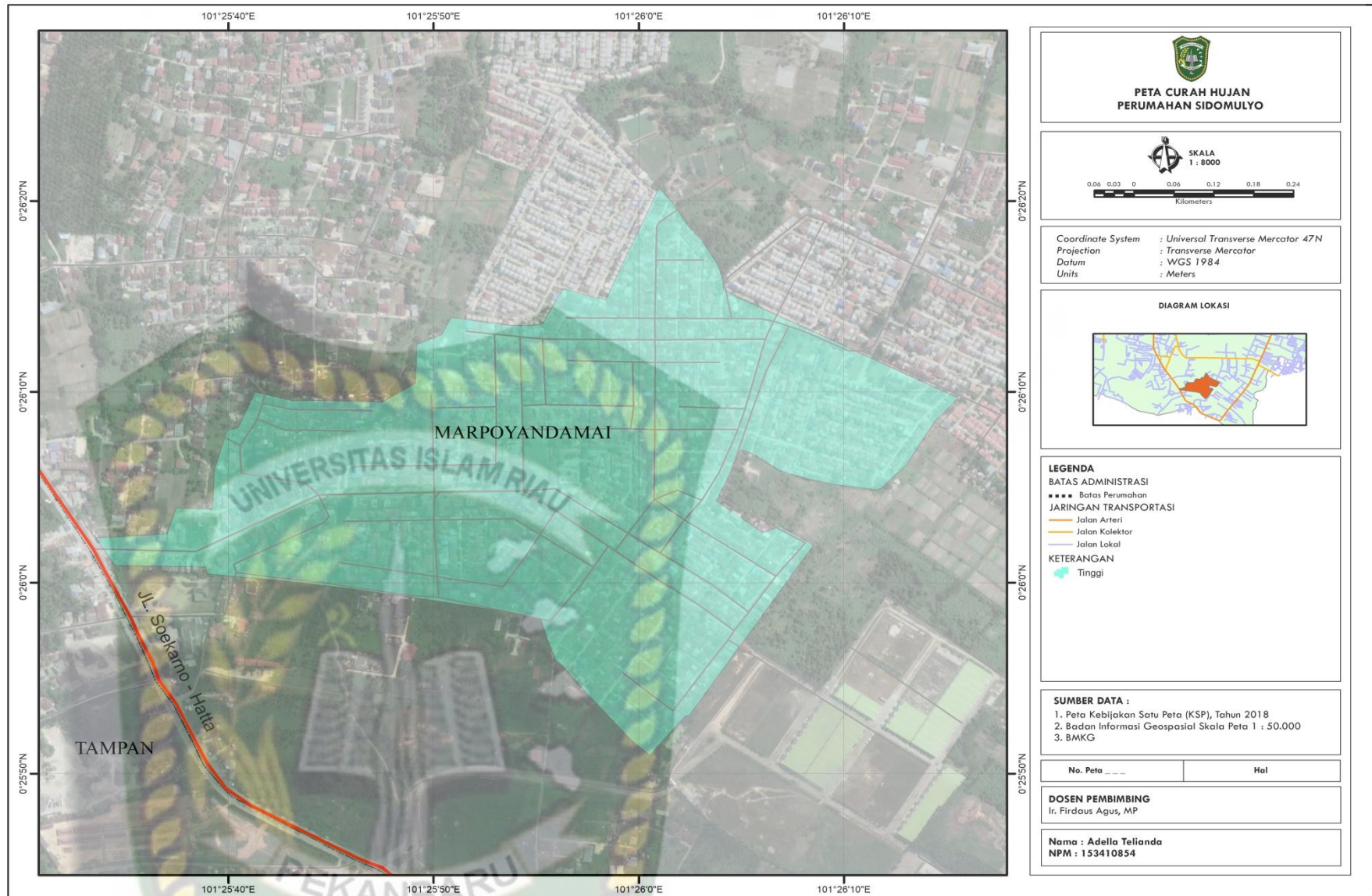
5.2.4.4 Intensitas Curah Hujan

Lalu untuk menentukan intensitas curah hujan pada kawasan yang terjadi genangan banjir di Perumahan Sidomulyo menggunakan rumus metode Manonobe atau formula rasional. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan data curah hujan rencana dan waktu konsentrasi pada masing-masing kawasan atau waktu

tempuh yang diperlukan oleh air hujan dari lokasi penelitian hingga ke badan air terdekat.

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan hasil intensitas hujan di Kawasan Perumahan Sidomulyo sebesar 72,03 mm/jam, dan berdasarkan tabel klasifikasi derajat intensitas curah hujan (Suripin, 2004), seluruh intensitas curah hujan pada masing-masing kawasan termasuk kedalam klasifikasi intensitas hujan tinggi.





Sumber: Hasil Survei, 2022

Gambar 5.11 Peta Curah Hujan di Perumahan Sidomulyo

5.2.5 Uji Regresi Linear Berganda Faktor-faktor Penyebab Genangan Air di Perumahan Sidomulyo Menggunakan SPSS

Dalam penelitian ini dilakukan analisis uji regresi linear berganda menggunakan metode jumlah kuadrat terkecil (OLS) dengan bantuan komputer program *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versi 20.

Analisis dilakukan dengan menggunakan pendekatan persamaan linear berganda yang terdiri dari variabel terikat yaitu genangan air (Y) yang dipengaruhi oleh variabel bebas yaitu tutupan lahan (X1), curah hujan (X2), lereng (D1), dan sistem drainase (D2). Hasil analisis persamaan linear berganda disajikan dalam Tabel 5.9.

Tabel 5.9 Hasil Analisis Uji Regresi Linear Berganda

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2.956	4	.739	6.815	.001 ^b
	Residual	2.711	25	.108		
	Total	5.667	29			

a. Dependent Variable: GenanganAir

b. Predictors: (Constant), SistemDrainase, TutupanLahan, CurahHujan, Lereng

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari Tabel 5.9 diatas terlihat bahwa X1, X2, D1, dan D2 memiliki koefisien signifikan sebesar 0,001. Dari hasil tersebut, maka nilai Ho ditolak (signifikan) dan dapat disimpulkan bahwa X1, X2, D1, dan D2 mempengaruhi dari adanya genangan air di Perumahan Sidomulyo dengan nilai koefisien yang lebih kecil daripada nilai alpha ($0,001 < 0,05$). Hasil analisis persamaan linear berganda tiap parameter disajikan dalam Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Hasil Analisis Uji Regresi Linear Berganda Tiap Parameter

Variabel	Koefisien	Standar Dev.	Signifikan
(Constant)	-1,868	2,118	,386
TutupanLahan (X1)	,107	,043	,019
CurahHujan (X2)	,032	,011	,007
Lereng (D1)	-,388	,145	,013
SistemDrainase (D2)	-,442	,179	,020
R²	0,522		

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari hasil Tabel 5.10, tutupan lahan (X1) memiliki nilai koefisien sebesar 0,107 dan menyatakan setiap peningkatan lahan terbangun sebanyak satu hektar cenderung meningkatkan genangan air sebesar 0,107 meter atau sebesar 10,7 cm. Tutupan lahan memiliki nilai signifikan sebesar 0.019 yang menggambarkan nilai signifikan tutupan lahan dibawah 5% (0,05) yang artinya tutupan lahan berpengaruh terhadap genangan air di Perumahan Sidomulyo.

Curah hujan (X2) memiliki nilai koefisien sebesar 0,032 dan menyatakan setiap peningkatan curah hujan sebanyak satu mm/jam cenderung meningkatkan genangan air sebesar 0,032 meter atau sebesar 3,2 cm. Curah hujan memiliki nilai signifikan sebesar 0.007 yang menggambarkan nilai signifikan curah hujan dibawah 5% (0,05) yang artinya curah hujan berpengaruh terhadap genangan air di Perumahan Sidomulyo, hal ini dibuktikan berdasarkan hasil perhitungan didapatkan hasil intensitas hujan di Kawasan Perumahan Sidomulyo sebesar 72,03 mm/jam, dan berdasarkan tabel klasifikasi derajat intensitas curah hujan (Suripin, 2004), seluruh intensitas curah hujan pada masing-masing kawasan termasuk

kedalam klasifikasi intensitas hujan tinggi yang dapat menyebabkan tingginya genangan air di kawasan Perumahan Sidomulyo.

Lereng (D1) memiliki nilai koefisien sebesar -0,038 dan menyatakan setiap peningkatan lereng cenderung mengurangi genangan air sebesar 0,038 meter atau sebesar 3,8 cm. Lereng memiliki nilai signifikan sebesar 0,013 yang menggambarkan nilai signifikan lereng dibawah 5% (0,05) yang artinya lereng berpengaruh terhadap genangan air di Perumahan Sidomulyo.

Sistem drainase (D2) memiliki nilai koefisien sebesar -0,442 dan menyatakan setiap peningkatan system drainase cenderung mengurangi genangan air sebesar 0,442 meter atau sebesar 44,2 cm. Sistem drainase memiliki nilai signifikan sebesar 0,020 yang menggambarkan nilai signifikan sistem drainase dibawah 5% (0,05) yang artinya system drainase berpengaruh terhadap genangan air di Perumahan Sidomulyo, hal ini dikarenakan sistem drainase di Perumahan Sidomulyo memiliki kondisi yang tidak baik, yaitu drainase yang mengalami sedimentasi, sebagian besar drainase ditumbuhi vegetasi/rumput liar, dan kondisi bangunan drainase yang rusak sehingga system aliran air di Prumahan Sidomulyo tidak berjalan dengan baik.

Dari Tabel 5.10 diatas, koefisien determinasi (R^2) diperoleh sebesar 0.522 yang menggambarkan bahwa genangan air di Perumahan Sidomulyo di pengaruhi oleh variabel-variabel bebas secara bersama sebesar 52,2%.

Berdasarkan hasil uji regresi linear berganda diatas, dapat disimpulkan bahwa tutupan lahan, curah hujan, kemiringan lereng, dan sistem drainase saling berpengaruh terhadap terjadinya genangan air yang terjadi di Perumahan

Sidomulyo. Dengan kemiringan lereng merupakan faktor yang paling signifikan terhadap terjadinya genangan air dan didorong oleh faktor curah hujan, sistem drainase dan tutupan lahan.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan yang sudah dilakukan, adapun kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tutupan lahan yang paling mendominasi di Perumahan Sidomulyo ialah lahan permukiman yang memiliki luas sebesar 44,688202 Ha, sedangkan lahan kosong sebesar 2,503679 Ha. Jenis tanah di Perumahan Sidomulyo berupa tanah organosol/ Troposaprists, yaitu memiliki ciri-ciri berwarna coklat tua cenderung kehitaman. Kepadatan bangunan di Perumahan Sidomulyo memiliki jumlah bangunan sebanyak 2073 bangunan.
2. Koefisien determinasi (R^2) diperoleh sebesar 0.522 yang menggambarkan bahwa genangan air di Perumahan Sidomulyo di pengaruhi oleh variabel-variabel bebas secara bersama sebesar 52,2%. Berdasarkan hasil uji regresi linear berganda dapat disimpulkan bahwa tutupan lahan, curah hujan, kemiringan lereng, dan sistem drainase saling berpengaruh terhadap terjadinya genangan air yang terjadi di Perumahan Sidomulyo. Dengan kemiringan lereng merupakan faktor yang paling signifikan terhadap terjadinya genangan air dan didorong oleh faktor curah hujan, sistem drainase dan tutupan lahan.

6.2 Saran

Dari hasil analisis-analisis yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat dikemukakan saran-saran sebagai berikut :

1. Drainase berwawasan lingkungan atau eko-drainase merupakan konsep utama sebagai implementasi pemahaman baru konsep eko hidraulik dalam bidang prasarana drainase. Drainase berwawasan lingkungan adalah prasarana yang berfungsi mengalirkan air permukaan ke badan air atau ke bangunan resapan buatan. Hal ini berguna dikarenakan konsep sistem drainase pada Perumahan Sidomulyo umumnya masih menerapkan konsep sistem drainase konvensional dimana konsep ini bekerja dengan mengalirkan air secepatnya ke badan air atau sungai tanpa diresapkan ke tanah atau di tampung pada kolam retensi terlebih dahulu.
2. Kepada seluruh pihak yang terkait, baik pemerintah, swasta, ataupun seluruh masyarakat sebaiknya melakukan pemeliharaan dan menjaga agar system drainase dapat berjalan sehingga tidak mengakibatkan kepada permasalahan banjir yang begitu luas baik di wilayah permukiman sekitar maupun wilayah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Buku :

- Djaenudin, dkk. 2003. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian*. Bogor. Balai Penelitian Tanah, Puslitbang Tanah dan Agroklimat.
- Hasmar. 2002. *Drainase Perkotaan*. Penerbit UII Press.
- Herbert. 1973. Dalam Yunus. 2000. *Buku Struktur Tata Ruang Kota*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Kodoatie, Robert J., dan Roestam, Sjarief. 2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta : Andi.
- Kodoatie, R.J, dan Sugiyanto. 2000. *Banjir (Beberapa Penyebab dan Metode Pengendalian)*. Pustaka Pelajar.
- Nurwadjedi, dkk. 2002. *Struktur Basis Data Spasial Bentuk Lahan Skala 1:50.000 / 1:25.000*. Pusat Survei Sumberdaya Alam Darat, Bakosurtanal.
- Puturuhu, Ferad. 2015 *Mitigasi Bencana dan Penginderaan Jauh*, Yogyakarta : Graha Ilmu.
- R. Kamir Brata. 2009. *Lubang Resapan Biopori untuk Mitigasi Banjir, Kekeringan dan Perbaikan*. Prosiding Seminar Lubang Biopori (LBR) dapat Mengurangi Bahaya Banjir di Gedung BPPT 2009. Jakarta.
- Sitorus, S.R.P. 2004. *Evaluasi Sumberdaya Lahan*. Bandung : Tarsito Bandung.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suhelmi, R. Ifan, dan Prihatno, Hari. 2014. *Model Spasial Dinamik Genangan Akibat Kenaikan Muka Air Laut di Pesisir Semarang*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan – KKP.

Sukarto, Haryono. 2002. *Drainase Perkotaan*. Departemen Pekerjaan Umum. PT. Mediatama Saptakarya.

Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi Offset Yogyakarta.

Sosrodarsono, dkk. 1983. *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. PT Pradnya Paramita, Jakarta.

Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*, Yogyakarta : Beta Offset.

Wardhana, Wisnu Arya. 2001. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Dokumen Pemerintahan :

BPS Kota Pekanbaru. 2019. *Kota Pekanbaru Dalam Angka Tahun 2019*. Pekanbaru: Badan Pusat Statistik.

Departemen Kehutanan. 1995. Keputusan Menteri Kehutanan No: 506/Kpts-II/1995 tentang Petunjuk Teknis Pengamanan Hutan Secara Fungsional di Daerah Tingkat II.

Keputusan Menteri PU No. 378/KPTS/1987. Lampiran 22. Klasifikasi Kepadatan Bangunan.

Pemerintah Kota Pekanbaru. 2003. *Peraturan Daerah Kota Pekanbaru No. 3 Tahun 2003 Tentang Pembentukan Kecamatan Marpoyan Damai, Kecamatan Tenayan*

Raya, Kecamatan Payung Sekaki dan Kecamatan Rumbai Pesisir. Walikota Pekanbaru.

Pemerintah Kota Pekanbaru. 2003. *Peraturan Daerah Kota Pekanbaru No. 4 Tahun 2003 Tentang Pembentukan Kelurahan Tangkerang Labuai, Maharatu, Tuah Karya, Air Hitam, Delima, Palas, Sri Meranti, Limbungan Baru.* Pekanbaru Bagian Hukum Sekretariat Kota Pekanbaru. 2003.

Pemerintah Kota Pekanbaru. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pekanbaru Tahun 2012.* Pekanbaru: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12/PRT/M/2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.

SK Menteri Pertanian No. 638/Kpts/Um/8/1991

Penelitian :

Abd. Rahman As-syakur. 2008. *Perubahan Penggunaan Lahan di Provinsi Bali.* Jurnal Ecotrophic. Vol 6, No. 1 : 201.

Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air.* Edisi ke-2. Bogor. IPB Press.

D. Nurwati. *Analisis Citra Penginderaan Jauh Multitemporal untuk Mengetahui Trend Lahan Terbangun di Daerah Surakarta dan Sekitarnya.* Fakultas Geografi Universitas Gadjah mada, Yogyakarta. Skripsi 2010.

Hardjowigeno, Sarwono dan widiatmaka. 2007. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan.* Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

Hasmar, H. 2012. *Drainase Terapan.* Yogyakarta : UII Press Yogyakarta.

- Sudirman, dkk. 2018. *Faktor-faktor yang mempengaruhi Banjir/Genangan di Kota Pantai dan Implikasinya terhadap Kawasan Tepian Air*. Makasar : Universitas Hasanuddin.
- Sunjoto. 1987. *Sistem Drainase Air Hujan yang Berwawasan Lingkungan. Makalah Seminar Pengkajian Sistem Hidrologi dan Hidrolika*. PAU Ilmu Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Syabhana, M. I. 2013. *Identifikasi Perubahan Tutupan Lahan Dengan Metode Object Based Image Analysis*. Teknik Geodesi dan Geomatika. Institut Teknologi Bandung : Bandunguh, Vol. 10 No. 1 Juni 2013 : 29-24.
- Wijaya, Sufwandika Muhammad. 2013. *Integrasi Model Spasial Cellular Automata dan Regresi Logistic Biner untuk Pemodelan Dinamika Perkembangan Lahan Terbangun (Studi Kasus Kota Salatiga)*. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.