

KAJIAN SISTEM DRAINASE GUNA MENANGULANGGI GENANGAN AIR

Choirul Anam (Choirulanam@unisda.ac.id)

Agus Setiawan (agussetiawan@unisda.ac.id)

Dani Pranata Putra (Danipranata.2021@mhs.unisda.ac.id)

Universitas Islam Darul ‘Ulum Lamongan

ABSTRAK

Drainase merupakan suatu sistem untuk menyalurkan air hujan. Sistem ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam menciptakan lingkungan yang sehat, apalagi di daerah berpendudukan padat seperti perkotaan. Evaluasi saluran drainase diperlukan untuk mengetahui kapasitas penampang dengan menghitung debit banjir rencana menggunakan metode Rasional. Analisa debit banjir rencana dilakukan dengan menghitung curah hujan rencana dengan metode distribusi yang dipilih yaitu Log Pearson Tipe I. Dari hasil analisa debit banjir rancangan periode ulang di dapat Q2 sebesar 0,772 m³/dt, Q5 sebesar 0,9706 m³/dt dan Q10 sebesar 1,1051 m³/dt. Evaluasi saluran drainas pada jalan Airlangga kelurahan menongo Kecamatan Sukodadi dilakukan dengan perhitungan hidrolika sederhana. Dari perhitungan kapasitas saluran eksisting di dapat Qkanan sebesar 0,6117 m³/dt dan Qkiri sebesar 0,4390 m³/dt. Hasil evaluasi menunjukkan saluran drainase pada Jalan Airlangga Kelurahan menongo Kecamatan Sukodadi tidak dapat menampung debit banjir rancangan Q2, Q5 dan Q10. Maka dilakukan evaluasi untuk saluran kiri dan kanan, sehingga di dapat debit saluran rancangan Qkiri sebesar 0,784 1 m³/dt dan Qkanan sebesar 0,9888 m³/dt. Dimana Qkanan > Qrancangan 2 dan 5 tahun. Dan untuk Qkiri > Qrancangan 2 tahun.

Kata Kunci: Saluran Drainase, Pengendalian Banjir, Metode Rasional

ABSTRACT

Drainage is a system for channeling rainwater. This system plays a crucial role in creating a healthy environment, especially in densely populated areas such as urban areas. Evaluation of drainage channels is necessary to determine the cross-sectional capacity by calculating the design flood discharge using the Rational method. The design flood discharge analysis is performed by calculating the design rainfall using the Log Pearson Type I distribution method. The results of the design flood discharge analysis for the return period yielded Q2 of 0.772 m³/s, Q5 of 0.9706 m³/s, and Q10 of 1.1051 m³/s. The evaluation of the drainage channel on Airlangga Street, Menongo Village, Sukodadi District, was performed using simple hydraulic calculations. The existing channel capacity calculation yielded Q right of 0.6117 m³/s and Q left of 0.4390 m³/s. The evaluation results showed that the drainage channel on Airlangga Street, Menongo Village, Sukodadi District, could not accommodate the design flood discharges of Q2, Q5, and Q10. Therefore, an evaluation was conducted for the left and right channels, resulting in a design discharge of Qleft of 0.784.1 m³/s and Qright of 0.9888 m³/s. Where Qright > Qdesign 2 and 5 years, and Qleft > Qdesign 2 years.

Key Words: Drainage Channels, Flood Control, Rational Methods

BAB I

PENDAHULUAN

Drainase merupakan suatu sistem untuk menyalurkan air hujan. Sisten ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam menciptakan lingkungan yang sehat, apalagi di daerah berpendudukan padat seperti perkotaan. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Drainase merupakan suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang di timbulkan 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 berfungsi untuk mengalirkan air permukaan ke badan air atau sumber air permukaan dan bawah permukaan tanah dan bangunan resapan. Selain itu juga berfungsi pengendalian kebutuhan air permukaan dengan tindakan untuk memperbaiki daerah becek, genangan air dan banjir.

Banjir sering terjadi pada kawasan tertentu di wilayah perkotaan, seperti kota Lamongan pada saat musim hujan. Banjir di daerah perkotaan memiliki karakteristik yang berbeda dengan banjir pada lahan/alamiah. Untuk daerah perkotaan pada umumnya air hujan yang turun akan dialirkan masuk ke dalam saluran-saluran buatan yang mengalirkan air masuk ke sungai. Kontur lahan yang terdapat di daerah perkotaan direncanakan agar air hujan yang turun mengalir ke dalam saluran-saluran buatan tadi. Ada kalanya kapasitas saluran tersebut tidak mencukupi untuk menampung air hujan yang terjadi, sehingga mengakibatkan banjir. Terjadinya banjir di beberapa titik menjadi suatu permasalahan salah satunya di Jalan Airlangga Kecamatan Sukodadi. Drainase yang tidak berfungsi optimal menjadi salah satu penyebabnya. Selain itu penyebab banjir di beberapa kelurahan di Jalan Airlangga adalah kondisi drainase(sungai/saluran) yang meliputi sedimentasi, kondisi yang kurang baik (rusak), dimensi yang tidak cukup dan hambatan aliran akibat bangunan lain.

Sistem jaringan drainase di suatu kawasan sudah semestinya dirancang untuk menampung debit aliran yang normal, terutama pada saat musim hujan. Kapasitas saluran drainase sudah diperhitungkan untuk dapat menampung debit air yang terjadi sehingga kawasan tersebut tidak mengalami genangan atau banjir. Pada saat musim hujan sering terjadi peningkatan debit aliran maka kapasitas sistem yang ada tidak bisa lagi menampung debit aliran sehingga mengakibatkan banjir di suatu kawasan. Sedangkan penyebab meningkatnya debit antara lain yaitu tingginya intensitas curah hujan dan lamanya waktu konsentrasi sehingga dapat dihitung untuk besar aliran dengan faktor-faktor nilai atau harga yang berbeda-beda diluar kebiasaan, perubahan tata guna lahan, kerusakan lingkungan pada daerah tangkapan air di suatu kawasan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Drainase

Menurut Abdeldayem (2005) drainase adalah suatu proses alami, yang diadaptasikan manusia untuk tujuan mereka sendiri, mengarahkan air dalam ruang dan waktu dengan memanipulasi ketinggian muka air. Sedangkan menurut Suhardjono (2013) drainase adalah suatu tindakan untuk mengurangi air yang berlebih, baik itu air permukaan maupun air bawah permukaan. Air berlebih yang umumnya berupa genangan disebut dengan banjir.

Sistem drainase perkotaan merupakan salah satu komponen prasarana perkotaan yang sangat erat kaitannya dengan penataan ruang. Bencana banjir yang sering melanda sebagian besar wilayah dan kota di Indonesia disebabkan oleh kesemrawutan penataan ruang. Hampir semua daerah dipastikan mempunyai rencana tata ruang sebagai acuan atau arahan pengembangan wilayah. Sistem drainase selalu kalah cepat dalam mengikuti perubahan tersebut, sehingga banjir akan tetap hadir di lingkungan kita.

Adapun permasalahan drainase perkotaan yang sering terjadi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

a. Permasalahan drainase karena ulah manusia, seperti:

- Perubahan tata guna lahan di daerah aliran sungai (DAS).
- Perubahan fungsi saluran irigasi menjadi saluran drainase
- Pembuangan sampah ke saluran drainase.
- Kawasan kumuh di sepanjang sungai atau saluran drainase.
- Infrastruktur drainase kurang berfungsi (bendungan dan bangunan air).

b. Permasalahan drainase karena alam, seperti:

- Curah hujan.
- Kondisi fisiografi/geofisik sungai.
- Kapasitas sungai atau saluran drainase yang kurang memenuhi.
- Pengaruh pasang naik air laut (back water).

Selain permasalahan di atas, salah satu permasalahan yang selalu timbul setiap tahun pada musim hujan adalah banjir dan genangan air. Banjir dan genangan air disebabkan oleh fungsi drainase yang belum tertangani secara menyeluruh, kurangnya kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam memelihara saluran drainase yang ada di sekitarnya menyebabkan penyumbatan saluran drainase oleh sampah industri maupun sampah rumah tangga.

Jenis drainase ditinjau berdasarkan dari sistem pengalirannya, dapat dikelompokkan menjadi:

- a. Drainase dengan sistem jaringan adalah suatu sistem pengeringan atau pengaliran air pada suatu kawasan yang dilakukan dengan mengalirkan air melalui sistem tata saluran dengan bangunan-bangunan pelengkap.

- b. Drainase dengan sistem resapan adalah sistem pengeringan atau pengaliran air yang dilakukan dengan meresapkan air ke dalam tanah. Cara resapan ini dapat dilakukan langsung terhadap genangan air di permukaan tanah ke dalam tanah atau melalui sumuran/saluran resapan (Wesli, 2008).

2.1.1 Sistem Jaringan Drainase

Sistem jaringan drainase merupakan bagian dari infrastruktur pada suatu kawasan, drainase masuk pada kelompok infrastruktur air pada pengelompokan infrastruktur wilayah, selain itu ada kelompok jalan, kelompok sarana transportasi, kelompok pengelolaan limbah, kelompok bangunan kota, kelompok energi dan kelompok telekomunikasi (Suripin, 2004).

Air hujan yang jatuh di suatu kawasan perlu dialirkan atau dibuang, caranya dengan pembuatan saluran yang dapat menampung air hujan yang mengalir di permukaan tanah tersebut. Sistem saluran di atas selanjutnya dialirkan ke sistem yang lebih besar. Sistem yang paling kecil juga dihubungkan dengan saluran rumah tangga dan sistem saluran bangunan infrastruktur lainnya, sehingga apabila cukup banyak limbah cair yang berada dalam saluran tersebut perlu diolah (treatment). Seluruh proses tersebut di atas yang disebut dengan sistem drainase (Kodoatie, 2003). Bagian infrastruktur (sistem drainase) dapat 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. Ditinjau dari hulunya, bangunan sistem drainase terdiri dari saluran penerima (interseptor drain), saluran pengumpul (colector drain), saluran pembawa (conveyor drain), saluran induk (main drain) dan badan air penerima (receiving waters). Di sepanjang sistem sering dijumpai bangunan lainnya, seperti gorong-gorong, siphon, jembatan air (aquaduct), pelimpah, pintu-pintu air, bangunan terjun, kolam tando dan stasiun pompa. Pada sistem drainase yang lengkap, sebelum masuk ke badan air penerima air diolah dahulu pada instalasi pengolah air limbah (IPAL), khususnya untuk sistem tercampur. Hanya air yang telah memiliki baku mutu tertentu yang dimasukkan ke dalam badan air penerima biasanya sungai, sehingga tidak merusak lingkungan (Suripin, 2004).

Dengan semakin kompleksnya permasalahan drainase perkotaan maka di dalam perencanaan dan pembangunannya tergantung pada kemampuan masing-masing perencana. Ada beberapa sarana penunjang bangunan drainase, yaitu:

1. Lubang air pada dinding saluran (wheep hole)

Lubang air pada dinding saluran yaitu lubang yang berfungsi untuk mengalirkan air resapan (penirisan) yang berasal dari tanah sekitar saluran drainase sehingga tanah tidak menjadi lumpur atau becek.

2. Lubang air pada trotoar (street inlet)

Lubang air pada trotoar yaitu lubang yang berfungsi untuk mengalirkan air dari jalan (aspal) sekitar saluran drainase sehingga jalan (aspal) tidak terjadi genangan air atau banjir.

3. Saringan sampah kasar (bar screen)

Saringan sampah kasar yaitu saringan sampah yang diletakkan sebelum terdapatnya kantung lumpur/pasir sehingga sampah yang mempunyai ukuran besar tidak dapat masuk kedalam kantung lumpur/pasir.

4. Saringan sampah halus (fine screen)

Saringan sampah halus yaitu saringan sampah yang mempunyai ukuran lebih kecil daripada ukuran saringan sampah kasar dan diletakkan sesudah terdapatnya kantung lumpur/pasir tepatnya pada pangkal gorong-gorong (box culver) sehingga sampah mempunyai ukuran kecil tidak dapat masuk kedalam gorong-gorong (box culver).

5. Penutup atas parit (cover slab)

Penutup atas parit yaitu beton struktur bertulang yang diletakkan diatas bangunan drainase. Umumnya penutup parit ini digunakan pada daerah perkotaan. Hal ini disebabkan karena keterbatasan lahan untuk pembuatan trotoar.

6. Lubang kontrol (cover grill)

Lubang kontrol yaitu lubang yang terbuat dari besi yang menggunakan pintu dan berengsel sehingga dapat dibuka dan ditutup untuk mengontrol keadaan drainase

7. Kantong lumpur/pasir (sand trap)

Kantong lumpur yaitu suatu dasar drainase dimana konstruksinya lebih dalam dari pada dasar drainase lainnya. Hal ini bertujuan sebagai tangkapan pasir/lumpur pada drainase agar pasir/lumpur tidak masuk kedalam gorong-gorong (box culver).

Kriteria desain drainase perkotaan memiliki kekhususan, serta untuk perkotaan ada tambahan variabel desain seperti:

1. Keterkaitan dengan tata guna lahan.
- 2 Keterkaitan dengan masterplan drainase kota.
3. Keterkaitan dengan masalah sosial budaya.

Selain untuk pengeringan tanah atau menghambat terjadinya banjir, drainase dapat juga berfungsi untuk:

1. Pertanian

Tanah yang terlalu basah seperti rawa misalnya tidak dapat ditanami. Untuk dapat digunakan sebagai lahan pertanian, tanah rawa yang selalu basah perlu dikeringkan.

2. Bangunan

Untuk mendirikan bangunan (gedung, dan jalan lapangan terbang) diatas tanah yang basah perlu drainase agar tanah menjadi kering dan daya dukung tanah menjadi bertambah sehingga dapat mendukung beban bangunan diatasnya.

1. Kesehatan

Tanah yang digenangi air dapat menjadi tempat berkembangbiaknya nyamuk, sehingga perlu dikeringkan dengan sistem jaringan drainase. Pada tanah kering telur dan larva nyamuk tidak hidup. Sedangkan dari ilmu kesehatan gas-gas yang terdapat dirawa seperti gas metan tidak baik untuk kesehatan, sehingga tanah sekitar permukiman perlu dikeringkan.

2. Lansekap

Untuk pemandangan yang baik, tanah basah/berair harus dikeringkan sehingga dapat ditanami rumput atau tanaman-tanaman hias lainnya.

2.1.2 Drainase Perkotaan

Perkembangan perkotaan memerlukan perbaikan dan penambahan fasilitas system pembuangan air hujan. Dimana sistem pembuangan air hujan bertujuan untuk:

- a. Arus air hujan yang sudah berbahaya atau mengganggu lingkungan secepat mungkin dibuang pada badan air penerima, tanpa erosi dan penyebaran polusi atau endapan.
- b. Tidak terjadi genangan, banjir dan becek-becek.

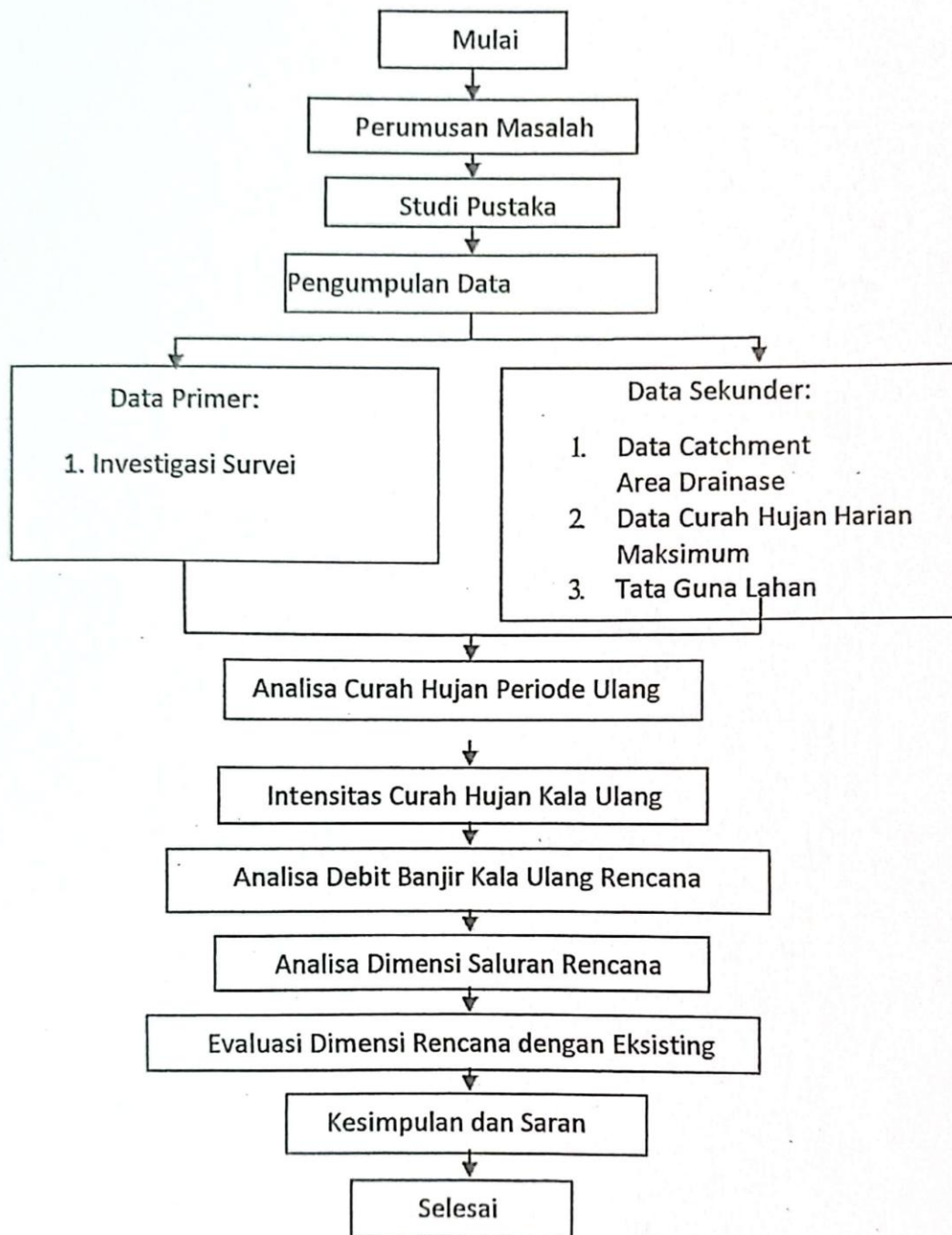
Masalah di atas sudah merupakan permasalahan yang harus di tangani secar agguh-sungguh, terutama bagi daerah-daerah yang selalu mengalami setiap musim an. Air hujan yang di atur di angkasa di kendalikan dan di atur guna memenulbagai kegunaan untuk penyehatan (Hendrasarie, 2005). Pengendalian banjin nase, pembuangan air limbah merupakan penerapan teknik pengendalian air sehingga tidak menimbulkan kerusakan yang melebihi batas-batas kelayakan terhadap harga benda, gangguan terhadap lingkungan pemukiman serta masyarakat dan sarana aktivitasnya bahkan terhadap nyawanya. Penyediaan air, irigasi, pembangkit listrik tenaga air, alur-alur transportasi air dan badan-badan air sebagai tempat rekreasi adalah merupakan pemanfaatan sumber daya air, sehingga perlu dilestarikan eksistensinya, dipelihara kualitas keindahannya serta pemanfaatannya. Drainase dengan sistem konservasi lahan.

dan air merupakan langkah awal dari usaha pelestarian eksistensinya sumber daya air tawar di bumi ini (Hendrasarie, 2005). Untuk drainase perkotaan dan jalan raya umumnya dipakai saluran dengan lapisan. Selain alasan seperti dikemukakan di atas, estetika dan kestabilan terhadap gangguan dari luar seperti lalu lintas merupakan alasan lain yang menuntut saluran drainase perkotaan dan jalan raya dibuat dari saluran dengan lapisan. Saluran ini dapat berupa saluran terbuka atau saluran yang diberi tutup dengan lubang-lubang kontrol di tempat-tempat tertentu. Saluran yang diberi tutup ini bertujuan supaya saluran memberikan pandangan yang lebih baik atau ruang gerak bagi kepentingan lain di atasnya (Wesli, 2008).

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Drainase

Adapun untuk mengetahui tahapan penelitian dapat di lihat pada gambar 3.1.

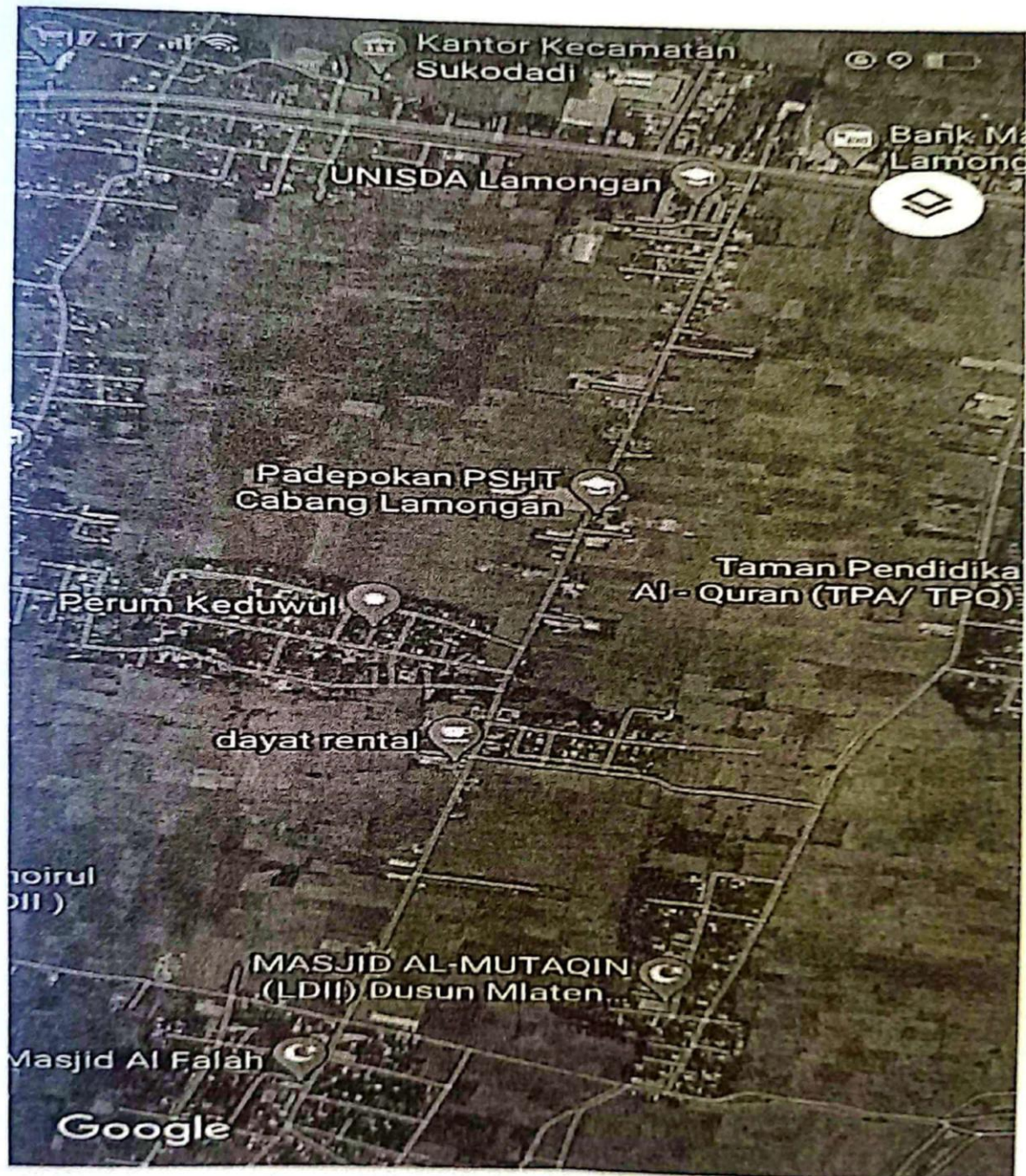


Gambar 3.1: Bagan alir penelitian.

3.2 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian pada tugas akhir ini, lokasi wilayah studi diperlukan untuk mengumpulkan sejumlah informasi mengenai daerah serta lingkungan tempat atau lokasi penelitian. Lokasi penelitian merupakan salah satu daerah genangan banjir di kota Lamongan, yaitu berada di Jalan Airlangga Kelurahan Menongo Kecamatan Sukodadi.

Gambar 3.2: Peta lokasi penelitian.



3.2.1 Kondisi Umum Lokasi Studi

Adapun lokasi studi pada tugas akhir ini diambil pada area drainase di kawasan Jalan Airlangga yang di pusatkan di Kecamatan Sukodadi dikarenakan di wilayah ini rawan terjadi banjir. Data mengenai curah hujan harian maksimum wilayah Kecamatan Sukodadi di kawasan Jalan Airlangga didapatkan melalui Stasiun Sukodadi.

3.3. Letak Geografis dan Tata Guna Lahan

Dilihat dari segi geografis, kota Medan terletak antara 2° 27' 29.47" Lintang Utara dan 98° 35' -98° 44' Bujur Timur. Kota Lamongan memiliki luas 26.510 Hektar atau 265,10 km² dan luas kota Lamongan Sunggal 15,31 km². Dengan demikian, dibandingkan dengan kota/kabupaten lainnya, Medan memiliki luas wilayah yang relatif kecil dengan jumlah penduduk yang relatif besar. Untuk itu topografi kota Medan cenderung miring ke utara dan berada pada ketinggian 2,5-37,5 meter di atas permukaan laut. Oleh karena itu, selain memiliki modal dasar pembangunan dengan jumlah penduduk dan letak geografis serta peranan regional yang relatif besar, kota Lamongan juga memiliki keterbatasan ruang sebagai bagian daya dukung lingkungan.

Penggunaan tanah pada lokasi studi adalah sebagai berikut:

- Bangunan pemukiman penduduk
- Usaha-usaha kecil menengah
- Rumah ibadah
- Jalan beraspal

3.4. Jaringan Jalan dan Drainase

Jaringan jalan pada lokasi studi terdiri dari jalan utama, yaitu Jalan Airlangga Kelurahan Menongo Kecamatan Sukodadi Jalan tersebut mempunyai drainase yang ditempatkan pada kedua sisi jalan, yaitu kanan dan kiri. Sistem drainase terdiri dari dua macam saluran, yaitu saluran primer dan saluran sekunder. Dimana yang dimaksud dengan saluran primer adalah saluran utama dan saluran sekunder adalah saluran yang terdapat pada jalan-jalan setiap gang Saluran drainase pada sisi jalan utama merupakan drainase pengumpul. Dengan kurangnya perawatan terhadap drainase utama/pengumpul, maka dapat menyebabkan laju air yang mengalir cukup terganggu sehingga menimbulkan terjadinya banjir.

3.5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan semua informasi penelitian yang berguna dalam menganalisis hidrologi dan hidrolika pada lokasi penelitian. Data-data tersebut berupa data lokasi penelitian tersebut serta data curah hujan harian maksimum berdasarkan beberapa stasiun penangkar curah hujan tahun 2008 hingga 2017 yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Stasiun Sukodadi.

3.5.1. Data Primer

Data primer didapat langsung dari lapangan dengan cara mengadakan peninjauan atau investigasi survei lapangan untuk melakukan pengamatan dan penelitian secara cermat dan memperhatikan kondisi lapangan.

3.5.2. Data Sekunder

Data sekunder hujan harian maksimum tahun 2008 hingga 2016 yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) stasiun Lamongan.

Berikut data curah hujan maksimum harian (mm) Kecamatan Sukodadi seperti yang terlihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 : Data curah hujan (Stasiun Lamongan).

Tahun	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES
2008	17	19	13	11	6	5	0	23	37	35	40	57
2009	31	35	19	45	27	17	25	35	51	60	125	45
2010	80	36	50	0	55	23	27	85	86	75	74	47
2011	61	9	36	59	42	50	49	53	23	47	41	50
2012	43	33	45	55	20	50	28	55	51	70	30	63
2013	25	90	40	25	35	30	55	45	73	65	45	70
2014	60	65	35	35	35	15	30	35	50	80	35	55
2015	10	38	8	60	62	45	16	77	65	62	45	69
2016	82	11	13	40	53	63	32	100	46	63	81	117
2017	65	80	12	58	55	75	36	24	125	95	40	26

3.6. Pengolahan Data

Pengolahan data untuk keperluan analisa drainase sebagai pengendalian banjir di Kecamatan Sukodadi akan meliputi analisis hidrologi, yaitu:

- Analisa curah hujan kala ulang
- Intensitas curah hujan kala ulang
- Analisa debit banjir kala ulang rencana
- Analisa dimensi saluran rencana
- Evaluasi dimensi rencana dengan eksisting

BAB 4

ANALISA DATA

4.1. Analisa Curah Hujan Rencana

Analisa curah hujan rencana adalah analisa curah hujan untuk mendapatkan anggi curah hujan tahunan tahun ke n yang mana akan digunakan untuk mencari debit banjir rancangan. Jika di dalam suatu area terdapat beberapa alat penakar atau pencatat curah hujan, maka dapat diambil nilai rata-rata untuk mendapatkan nilai curah hujan area. Untuk mendapatkan harga curah hujan area dapat dihitung dengan metode rata-rata aljabar seperti yang terlihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Data curah hujan harian maksimum dari Stasiun Sukodadi.

Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)
2008	70
2009	125
2010	86
2011	61
2012	70
2013	90
2014	80
2015	77
2016	117
2017	125
N = 10 Tahun	Total = 901

Dari data curah hujan rata-rata maksimum tersebut kemudian dihitung pola distribusi sebenarnya dengan menggunakan perhitungan analisa frekuensi. Distribusi sebaran yang akan dicari analisa frekuensinya antara lain adalah distribusi Log Pearson Tipe III dan distribusi Gumbel.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pada bab ini akan dijelaskan uraian dan rangkuman berdasarkan data-data yang dikumpulkan serta hasil pengamatan langsung dilapangan, baik perhitungan secara teknis maupun program, maka penyusun dapat mengambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Dengan menggunakan didtribusi Log Pearson Tipe III, diperoleh intensitas curah hujan rencana maksimum pada periode ulang 10 tahun untuk drainase pada kawasan Jalan Airlangga adalah 30,973 mm/jam yang disebabkan intensitas curah hujan yang tinggi.
2. Dari hasil perhitungan debit banjir didapat:
 - Debit banjir rencana (Q) periode 2 tahun untuk drainase pada kawasan Jalan Airlangga adalah 0,772 m³/det dan waktu konsentrasi (tc) adalah 1,616 jam.
 - Debit banjir rencana (Q) periode 5 tahun untuk drainase pada kawasan Jalan Airlangga adalah 0,970 m³/det dan waktu konsentrasi (tc) adalah 1,616 jam.
 - Debit banjir rencana (Q) periode 10 tahun untuk drainase pada kawasan Jalan Airlangga adalah 1,105 m³/det dan waktu konsentrasi (tc) adalah 0,616 jam.
 - Dari hasil perhitungan dimensi saluran eksisting drainase pada kawasan Jalan Airlangga Kecamatan Sukodadi Sunggal pada periode 2, 5 dan 10 tahun di sebelah kanan dan kiri tidak dapat menampung besarnya debit banjir rencana pada daerah penelitian.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukannya evaluasi lanjutan yang lebih spesifik sehingga didapat data-data yang lebih akurat sebagai dasar dalam menangani masalah-masalah yang terjadi pada drainase kawasan jl. Airlangga Kecamatan sukodadi.
2. Dari analisa dilapangan terdapat drainase yang tidak berfungsi dengan normal, sehingga perlu dilakukannya pemulihan penampang drainase.
3. Perlu dilakukannya pengerukan dan pembersihan dari sampah yang membuat drainase tidak berfungsi dengan normal, kemudian sampah yang didapat dari hasil pengerukan dibuang pada tempatnya agar tidak kembali menyumbat saluran drainase.
4. Membangun dimensi penampang drainase yang sesuai dengan kapasitas debit banjir rencana di seluruh titik-titik rawan banjir.
5. Menjaga dan memelihara saluran drainase yang ada agar tidak mengalami pelimpahan air atau banjir dengan cara merawat saluran drainase dari sedimentasi yang berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdeldayem, S. (2005) *Agricultural Drainage: Towards an Integrated Approach, Irrigation and Drainage Systems*. 19:71-87.
- Hardjosuprpto, M. (1998) *Drainase Perkotaan Volume I*, Bandung: ITB-Press.
- Hendrasarie, N. (2005) Evaluasi banjir pada area drainase Kali Kepiting dan Kali Kenjeran Surabaya Timur. *J. Rekayasa Perencanaan* 2(1): 1-17.
- odoatie, R. J. (2003) *Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Montarcih (2009) *Hidrologi teknik sumber dayaa air jilid 1*. Malang: Citra.
- Hisbulloh (1995) *Hidrologi untuk pengairan*, Jakarta: Pradnya Paramita.
- Linsley, R. K. (1986) *Hidrologi Untuk Insinyur*, Jakarta: Erlangga.
- Socmarto, CD. (1986) *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Long. A. R. (2007) *Drainage Evaluation at the U. S. 50 Joint Sealant Experiment*. *J. Transportation Engineering* 1(1): 133.
- Riman (2011) Evaluasi sistem drainase perkotaan di kawasan kota metropolis Surabaya. *J. Widya Teknika* 19(2): 39-46.
- Triatmodjo, B. (1993) *Hidraulika Terapan*, Yogyakarta: Beta Offset.
- Suhardjono (2013) *Drainase Perkotaan*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Sunjoto (1987) *Sistem Drainase Air Hujan yang Berwawasan Lingkungan*, Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Wesli (2008) *Drainase Perkotaan*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suripin (2004) *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Jakarta: Andi

Ucapan Terima Kasih

Bagian ini bersifat opsional yaitu hanya diadakan untuk menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada perorangan atau lembaga yang telah berkontribusi besar bagi berhasilnya penelitian yang anda lakukan, seperti misalnya perorangan atau lembaga yang telah memberikan data yang sangat sulit diperoleh atau dalam jumlah banyak, atau yang telah mensponsori penelitian anda. Gunakanlah *Style G* untuk menulis bagian ini!