



ANALISIS DRAINASE KAWASAN LETDA SUDJONO KOTA MEDAN

Syafiatun Siregar^{a,*}, Feri Mahfizar^b, Sarra Ramadhani^a

^aUniversitas Negeri Medan, Medan.

^bKonsultan CV. Gunung Agung Sejahtera, Medan

*Corresponding author; email address: syafiatun@unimed.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received 5 March 2024

Accepted 28 Juni 2024

Online 30 September 2024

Keywords:

Drainage

Channel capacity

Letda Sudjono

ABSTRACT

The problem of flooding and inundation is a problem that is always a problem in urban areas. The Letda Sudjono area, which is located on the border of Medan City and Deliserdang Regency, is an area that frequently experiences flooding. The impact of flooding will have an impact on health, damage to public facilities and infrastructure, cessation of economic activities and the biggest impact is the cessation of public services. The aim of this research is to determine the drainage system of the Letda Sudjono Area and to analyze the drainage design of the Letda Sudjono Area. The research was carried out based on a study of various secondary data as well as accurate field data as primary data. The research results obtained were 1) collection areas in the planning area, namely collection areas around gas stations, the Bandar Selamat toll gate and between Jl. Padang and Jl. Bantan, 2) Rainfall used with a return period of 5 years, 3) Calculation of flow analysis plan according to maximum rainfall. Based on channel capacity calculations, it was found that the existing channel could not accommodate flood discharge, causing inundation. From the research results, it is necessary to change the drainage system in the Letda Sudjono area. The rain catchment area around the Bandar Selamat Toll Road should be partially diverted to the Titi Sewa primary drainage. it is hoped that with the construction of drainage on Jl. Lt. Sujono Medan Titi Sewa will eliminate inundation areas around the Bandar Selamat toll road and between Jl. Padang and Jl. Bantan.

©2024 Magister Teknik Sipil Unsyiah. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Masalah banjir yang terjadi di perkotaan menjadi hal yang sangat mendesak untuk segera ditangani, terutama di Kota Medan. Menurut Kodoatie & Sjarief (2005) banjir dapat terjadi pada peristiwa genangan yang terjadi pada daerah yang biasanya tidak terjadi banjir dan peristiwa banjir terjadi karena limpasan air banjir dari sungai karena debit air banjir tidak mampu dialirkan oleh alur sungai atau debit banjir lebih besar dari kapasitas pengaliran sungai yang ada. Frekuensi terjadinya banjir di beberapa wilayah di Kota Medan sedemikian tinggi. Dampak yang terjadi akibat banjir pastilah sangat merugikan baik kepada masyarakat maupun terhadap prasarana dan sarana perkotaan. Dampak dari permasalahan banjir dapat diidentifikasi seperti permasalahan kesehatan, kerusakan sarana dan prasarana umum, terhentinya kegiatan ekonomi dan dampak yang paling besar adalah lumpuhnya pelayanan umum.

Kawasan letda Sudjono yang merupakan perbatasan antara Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang. Kawasan terletak di sebelah utara Kota Medan ini memiliki tingkat pertumbuhan yang pesat sehingga perubahan fungsi lahan sangat cepat, sehingga pembangunan padat yang terjadi tidak dapat diantisipasi oleh perencanaan yang dibuat oleh Pemerintah Kota Medan. Perubahan fungsi lahan mengakibatkan sebagian daerah resapan air berkurang. Dampaknya mengakibatkan muncul beberapa daerah genangan dan

daerah genangan semakin meluas akibat daerah resapan air semakin berkurang. Daya tampung saluran buatan juga tidak dapat lagi menampung aliran air hujan, sehingga air tersebut menggenangi daerah sekitarnya (Riani, 2012; Annisa dkk., 2016; Wigati dkk., 2016; Jifa dkk., 2019).

Sistem Drainase Perkotaan merupakan salah satu komponen prasarana perkotaan yang sangat erat kaitannya dengan penataan ruang (Wismarini & Ningsih, 2010). Drainase perkotaan melayani pembuangan kelebihan air pada suatu kota, mengalirkan melalui muka tanah (*surface drainage*) atau bawah muka air tanah (*sub surface drainage*) (Andayani & Marlina, 2020). Sistem drainase kawasan atau kota dikembangkan untuk pengendalian air genangan (banjir) di permukiman (Sarbidi, 2014). Pemerintah Provinsi Sumatera Utara melalui Dinas Penataan Ruang dan Permukiman pada tahun 2010 telah melaksanakan kegiatan Penyusunan *Detail Engineering Design* (DED) Sistem Drainase Primer di Kawasan Perbatasan Medan-Deli Serdang tepatnya di Kawasan Jalan Letda Sudjono dan sekitarnya. Perencanaan yang dilakukan dengan mengalirkan air melalui buangan yang ada di Kawasan Citraland. Seiring dengan berjalannya waktu, tumbuh permukiman baru di kawasan Citraland, sehingga perencanaan yang sudah dilakukan tidak layak. Akibat adanya pembangunan kawasan perumahan di daerah ini mengakibatkan perubahan fungsi lahan yang mempengaruhi koefisien infiltrasi air hujan yang mengakibatkan peningkatan debit air buangan ke drainase yang ada. Meningkatnya limpasan karena pengurangan daerah resapan air akibat adanya pembangunan menyebabkan drainase yang sudah dibuat tidak dapat menampung air limpasan yang terus meningkat sehingga mengakibatkan genangan air atau bahkan terjadi banjir (Tutuko & Budiningrum, 2018; Setiawan & Permana, 2017; Nurhapni & Burhanudin, 2011). Selanjutnya pada tahun 2016 kembali lagi pemerintah Provinsi Sumatera Utara melalui Dinas Penataan Ruang dan Permukiman kembali mereview DED yang sudah dibuat untuk mengatasi permasalahan tersebut diatas. Masalah-masalah banjir di perkotaan pada umumnya disebabkan oleh kurang efektifnya sistem drainase perkotaan (Kodoatie & Sjarief, 2010; Kodoatie, 2010). Sarana drainase yang tidak memadai dengan kondisi pola aliran yang tidak baik dapat mengakibatkan banjir genangan (Satria dkk., 2020). Oleh sebab itu, drainase perkotaan merupakan sarana dan prasarana dasar kota yang sangat penting (Herfiansyah dkk., 2020). Adapun tujuan pada penelitian ini yaitu: (1) untuk mengetahui sistem drainase kawasan Letda Sudjono; (2) untuk menganalisis desain drainase Kawasan Letda Sudjono.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Sistem Drainase

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 (Herfiansyah dkk., 2020; Suripin, 2004). Drainase dirancang untuk mengalirkan kelebihan air dari daerah perkotaan untuk mengatasi banjir (Zhou dkk., 2019). Sedangkan menurut Grigg (2000) drainase merupakan prasarana yang melekat dengan lingkungan permukiman, yang gunanya untuk menjaga agar lingkungan tidak tergenang oleh air hujan atau air bersih. Drainase merupakan sebuah sistem yang ditujukan untuk menangani masalah air berlebih yang tidak diperlukan baik yang mengalir di atas permukaan tanah maupun yang berada di bawah permukaan tanah (Saidah dkk., 2021; Restiani & Sabri, 2015). Kelebihan saluran drainase adalah air akan langsung dialirkan tanpa harus dikumpulkan pada satu tempat dengan volume tertentu (Zulkarnain & Dewi, 2020).

Bangunan sistem drainase terdiri dari saluran penerima (*interceptor drain*, saluran pengumpul (*collector drain*), saluran penerima (*conveyor drain*), saluran induk (*main drain*) dan badan air penerima (*receiving waters*). Disepanjang sistem sering dijumpai bangunan lainnya, seperti gorong-gorong, siphon, jembatan air (*aqueduct*), pelimpah, pintu-pintu air, bangunan terjun, kolam tando, dan stasiun pompa (Suripin, 2004; Gunadharma, 1997). Menurut Hasmar (2011) sistem jaringan drainase dibagi menjadi 2 yaitu: sistem drainase mikro dan makro. Sistem drainase mikro adalah saluran disepanjang sisi jalan, saluran atau selokan air hujan disekitar bangunan, gorong-gorong, saluran drainase kota dan lain

sebagainya dimana debit air yang dapat ditampungnya tidak terlalu besar. Sistem drainase makro atau drainase primer menampung aliran yang berskala besar dan luas seperti saluran drainase primer, kanal-kanal atau sungai-sungai.

Menurut Kodoatie (2003), drainase memiliki fungsi sebagai berikut: (1) Membebaskan suatu wilayah (terutama yang padat dari permukiman) dari genangan air, erosi dan banjir; (2) Memperkecil resiko kesehatan lingkungan bebas dari penyakit. (3) Kegunaan tanah permukiman padat akan menjadi lebih baik terhindar dari kelembaban; (4) Dengan sistem drainase yang baik tataguna lahan dapat dioptimalkan dan juga memperkecil kerusakan-kerusakan struktur tanah untuk jalan dan bangunan lainnya. Hal ini senada dengan pendapat Saidah dkk. (2021) yang menyatakan bahwa drainase berfungsi sebagai sarana sanitasi untuk mencegah menggenangnya air yang mengganggu kenyamanan dan kesehatan lingkungan, sekaligus sebagai sarana untuk mencegah banjir. Pengaturan dan pengendalian air adalah kunci pembangunan perkotaan yang berkelanjutan serta pilar utama bagi kesehatan masyarakat dan kesejahteraan sosial. Keberadaan sarana sanitasi lingkungan yang memadai dalam sistem drainase dapat meningkatkan kesehatan manusia dan lingkungannya serta menjadi syarat mutlak bagi terwujudnya kota nyaman huni di era menuju smart city saat ini.

2.2 Luas Kawasan Penelitian

Kawasan Letda Sudjono yang merupakan lokasi penelitian terletak di perbatasan Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang, sehingga wilayah penelitian merupakan sebahagian wilayah Kecamatan Medan Tembung yang terletak di Kelurahan Bandar Selamat, Kelurahan Tembung, dan Kelurahan Bantan Timur. Sedangkan sebahagian lagi adalah bagian wilayah Kecamatan Percut Sei Tuan yang terletak di Desa Medan Estate. Luas wilayah penelitian lebih kurang 74 ha.

2.3 Topografi dan Geologi

Data observasi lapangan didapat topografi dan kemiringan lahan di Kawasan penelitian umumnya didominasi oleh lahan yang relatif datar dengan kemiringan lahan antara 0 – 2% dengan ketinggian berkisar 21 m dari permukaan laut. Topografi landai di kawasan ini memang sangat cocok untuk daerah permukiman dan pengembangan kawasan perkotaan. Demikian juga dengan kondisi fisik alam yang relatif datar ini juga berpotensi menjadi daerah yang rawan akan terjadinya banjir dan genangan. Oleh karena itu perlu diimbangi dengan sistem penyediaan prasarana drainase yang baik. Secara umum fisiografi memberikan pengaruh terhadap perkembangan tanah. Berdasarkan fisiografi, kondisi geologi kawasan medan dan sekitarnya dapat dikelompokkan dalam beberapa grup antara lain: (1) Grup Aluvial; (2) Grup Marin; (3) Grup Vulkan; dan (4) Grup Tuva masam beserta satuan lahan/unit lahan.

2.4 Kondisi Tanah Dan Tata Guna Lahan Eksisting dan Perencanaan

Tata guna lahan eksisting di Kawasan penelitian ini masih didominasi oleh permukiman (bangunan pekarangan) dengan kepadatan tinggi dan sebagian merupakan kawasan perdagangan. Kawasan perdagangan umumnya terletak di sisi kiri dan sisi kanan jalan Letda Sudjono.

2.5 Iklim

Kawasan penelitian mempunyai dua tipe musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Data curah hujan dapat dilihat pada Tabel 1. Pengumpulan data curah hujan 10 (sepuluh) tahun terakhir dari 3 stasiun pengamatan terdekat dan 1 stasiun pengamat tambahan yaitu:

- a. Kebun Bandar Klipa PTP II (Medan) milik Badan Meteorologi dan Geofisika berlokasi dengan koordinat 3.597346 LU, 98.7532 BT.
- b. Stasiun Klimatologi Sampalii (Medan) milik Badan Meteorologi dan Geofisika berlokasi dengan koordinat 3.621037 LU, 98.7148 BT

- c. Stasiun Meteorologi Polonia (Medan) milik Badan Meteorologi dan Geofisika berlokasi dengan koordinat 3.561596, 98.6821 BT
- d. Puslit Kelapa Sawit milik Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.

Tabel 1. Data Curah Hujan

Tahun	Stasiun			Hujan harian rata-rata max (mm)
	Sampali	Polonia	Bandar Khalifah	
2006	112	125	97	111,33
2007	135	88	70	97,67
2008	90	82	75	82,33
2009	103	115	80	99,33
2010	80	72	100	84
2011	98	83	80	87
2012	83	93	75	83,67
2013	111	89	95	98,33
2014	165	74	85	108
2015	89	83	90	87,33

Sumber: Berbagai BMKG, 2019

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan kajian dari berbagai data sekunder serta data akurat lapangan sebagai data primer. Data sekunder berupa peta lokasi, peta penggunaan lahan, data dari BMKG berupa curah hujan, dan data lainnya yang terkait dengan penelitian dari instansi pemerintah maupun sumber lainnya. Data lapangan berupa wawancara, dokumentasi maupun hasil pengukuran di lapangan. Analisis akhir yang dicapai dari Metodologi ini adalah penentuan debit banjir rencana yang merupakan akumulasi dari analisis data hidrologi, analisis curah hujan dengan berbagai formula. Analisis hidrologi diperlukan agar parameter hidrologi dapat diketahui secara detail untuk dapat mendesain bangunan air (Pitaloka & Lasminto, 2017; Annisa dkk., 2021). Data hidrologi atau data hujan yang dianalisis adalah data hujan maksimum tahunan (Triatmojo, 2003).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi dan Permasalahan Drainase Existing

Sebagian besar kawasan penelitian berada di Kota Medan yaitu Kecamatan Medan Tembung. Sungai-sungai yang mengalir di wilayah Kota Medan adalah: 1) Sungai Deli; 2) Sungai Percut/Sei Denai; 3) Sungai Kera. Berdasarkan kajian dengan pemerintah kota Medan, sistem drainase di kawasan jalan Letda Sudjono diarahkan pembuangannya ke Sei Percut/Sei Denai.

4.2 Drainase primer

Berdasarkan observasi ada empat drainase primer yang berfungsi sebagai saluran pembuang untuk kelebihan air limpasan di kawasan Letda Sudjono yaitu drainase Martondi, drainase Tol Bandar Selamat, Drainase Kompleks TVRI dan Drainase Titi Sewa, seperti tertera pada Gambar 1 - Gambar 4 dan Tabel 2.



Gambar 1. Drainase Primer Kompleks TVRI



Gambar 2. Drainase Primer Titi Sewa



Gambar 3. Drainase Primer Martondi



Gambar 4. Drainase Primer Tol Bandar

Tabel 2. Hasil Observasi Drainase Primer

Drainase Primer/Data Saluran	Martondi	Tol Bandar Selamat	Kompleks TVRI	Titi Sewa
Hulu-hilir	RS Martondi-Sei Kera	Jl. Letda Sujono, disamping jembatan tol Bandar Selamat-Drainase Martondi.	Ujung Jl. Kapten Jamil Lubis – Sei Denai	Jl. Letda Sujono – Sei Denai
Aliran Saluran	RS. Martondi Jl. Letda Sujono Universitas Medan Area	Jl.. Letda Sujono Jalan Tol Kebun Komplek Bagyacity Kompleks Veteran Jl. Perhubungan, Perkebunan Drainase Martondi	Ujung Jl. Kapten Jamil Lubis, Kawasan pergudangan Perkebunan Sei Denai	Jl. Letda Sujono Pemukiman Kebun Sei Denai
Daerah tangkapan hujan Kawasan Perencanaan	Kelurahan Bandar Selamat, Kelurahan Bantar Timur Desa Medan Estate	Kelurahan Bandar Selamat, Kelurahan Tembung	Kelurahan Tembung	Kelurahan Bantan Kelurahan Tembung
Panjang saluran & beda tinggi hulu-hilir	8.500 m / 14 m	7.000 m / 13,8 m	2.400 m / 4,2 m	1.216 m / 1,8 m
Slop rata-rata	1,65 m/mil	1,97 m/mil	1,75 m/mil	1,48 m/mil
Dimensi tampang rata-rata	Hulu : (L=1,45 m, H=1,05m) Jl. UMA (H=1,0 m,L=1,55 m.) Simpang UNIMED (H=1,125 m,L=2,30 m)	Hulu : H=1,15 m, L=1,25 m Kompleks Veteran (H=0,85 m, L=1,50 m) Jl. Perhubungan (H=1,0 m L= 2,25 m)	H=0,9 L=2,4 m	Hulu : (H=0,8, L=2,5 m) Hilir (H=1,7 m, L=4 m)

Drainase Primer/Data Saluran	Martondi	Tol Bandar Selamat	Kompleks TVRI	Titi Sewa
Konstruksi Saluran	Lining = 6.000 m Alami = 2.500 m	Lining = 3.050 Alami = 3.950	Lining = 1.040 Alami = 1.360	Lining = 1.216
Penggunaan lahan pada catchment area	Hulu Permukiman, perdagangan dan Pendidikan Hilir = Perkebunan	Hulu Permukiman, perdagangan & Pendidikan Hilir = perkebunan	Hulu Permukiman, perdagangan Hilir = Perkebunan	Hulu Permukiman Hilir = perkebunan

Sumber: Hasil lapangan, 2020

4.3 Drainase Sekunder

Umumnya drainase sekunder yang ada dalam kawasan penelitian mengikuti jalan utama. Ada 3 (tiga) drainase sekunder yang diidentifikasi yaitu 1) drainase sekunder Jl. Letda Sudjono, 2) drainase sekunder Jl. Mandala - Jl. Selamat Kataren, 3) drainase sekunder Jl. Pancing – Jl. LPP, seperti tertera pada Tabel 3. Sedangkan drainase tersier dan lokal umumnya mengikuti jalan lokal.

Tabel 3. Hasil Observasi Drainase Sekunder

Drainase Sekunder	Arah aliran	Lebar Saluran
Section Jl. Letda Sujono simpang Jl. Aksara s/d simpang Jl. Mandala	Masuk ke drainase sekunder Jl. Mandala-Jl. Selamat Kataren	Kiri = 0,9 m Kanan = 1,1 m
Section simpang Jl. Mandala s/d drainase primer martondi	Masuk ke drainase sekunder Jl. Mandala-Jl. Selamat Kataren, sedangkan sisanya masuk ke drainase primer martondi	Kiri = 0,9 m Kanan = 1,1 m s/d 1,6 m
Section J. Leta Sujono drainase primer martondi s/d tol Bandar Selamat	Sebahagian kecil masuk ke drainase martondi sedangkan sisanya masuk ke drainase primer tol Bandar Selamat	Kiri = 1,3 m s/d 1,5 m Kanan = 1,4 m s/d 1,5 m
Section Jl. Letda Sujono, Drainase primer Tol Bandar Selamat s/d Jl. Padang	Masuk ke drainase primer Tol Bandar Selamat	Kiri = 1,3 m Kanan = 1,3 m
Section Jl. Letda Sujono Jl. Padang s/d drainase primer titi sewa	Masuk ke drainase primer titi sewa	Kiri = 1,2 m s/d 1,5 m Kanan = 1,4 m s/d 1,5 m
Drainase Sekunder Jl. Mandala-Jl. Selamat Kataren	Dari Selatan ke utara yaitu dari Jl. Mandala ke Jl. Selamat Kataren dan hulunya bertemu dengan drainase martondi di persimpangan Jl. Selamat Kataren dan Jl. Pasar V	Kiri = 1,0 m s/d 1,2 m Kanan = 1,0 m s/d 1,2 m
Drainase Sekunder Jl. Pancing-Jl. LPP	Dari Selatan ke utara yaitu dari pangkal Jl. Pancing mengalir ke Jl. LPP dan hilirnya masuk ke drainase martondi di persimpangan Jl. LPP dan Jl. Ikip	Jl. Pancing kiri & kanan lebar berkisar (0,7-0,9) m. Dimensi saluran membesar kearah hilir menjadi lebar (1,3-1,5) m sebelum masuk ke saluran drainase Jl. LPP. Dimensi saluran drainase sekunder Jl. LPP lebar 2.0 m pada saluran k iri dan 1,5 m di saluran kanan

Sumber: Hasil lapangan, 2020

4.4 Permasalahan Drainase Dan Genangan

Data daerah genangan dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil identifikasi permasalahan drainase, banjir dan genangan di kawasan penelitian adalah:

- Topografi wilayah perencanaan yang relatif datar menyebabkan kecepatan aliran minimal tidak tercapai
- Banyaknya sampah dan sedimen di saluran drainase yang menyebabkan terhambatnya aliran air di saluran dan mengurangi luas tampang saluran.
- Sebagian atas saluran ditutup dengan pelat beton bertulang yang dipasang secara permanen tanpa dilengkapi dengan *manhole* menyebabkan sulitnya pemeliharaan saluran.

Tabel 4. Daerah genangan

Daerah Genangan	Parameter Genangan			Frekwensi Genangan (kali/thn)
	Tinggi Genangan (m)	Luas Genangan (Ha)	Lama Genangan (Jam)	
SPBU dan sekitarnya	0,3 – 0,5	4 – 8	2 - <4	10 (sangat sering)
Pintu Tol Bandar Selamat dan sekitarnya	>0,5	>8	4 – 8	10 (sangat sering)
Diantara Jl. Padang-Jl. Melinjo	0,3 – 0,5	>8	>8	10 (sangat sering)

Sumber: Hasil lapangan, 2020

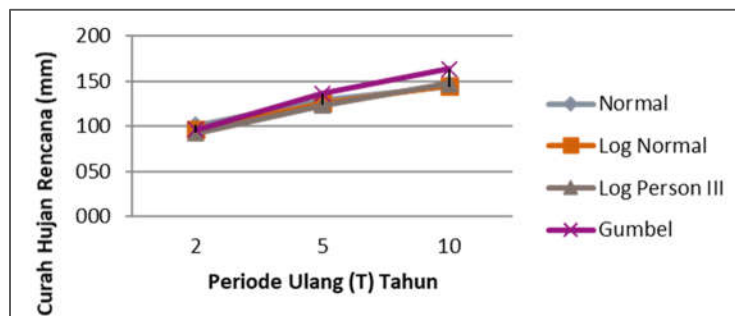
Setelah dilakukan survey pengumpulan data primer melalui pengamatan langsung ke lokasi daerah genangan, maka dapat diidentifikasi penyebab genangan pada masing-masing daerah genangan dan kemudian diusulkan penanggulangannya. Tabel 5 memperlihatkan identifikasi penyebab genangan & usul penanggulangan

Tabel 5. Identifikasi penyebab genangan & usul penanggulangan

Daerah Genangan	Penyebab	Usulan Penanggulangan
Daerah genangan SPBU dan sekitarnya	Saluran drainase sekunder jalan Letda Sujono tidak dapat mengalirkan air limpasan ke drainase sekunder Jl. Mandala-Jl. Selamat Kataren. Hal ini disebabkan osaluran drainase dipenuhi oleh sedimen dan sampah.	Normalisasi drainase sekunder berupa pembersihan saluran dan perbaikan kemiringan dasar saluran
Daerah genangan pintu Tol Bandar Selamat dan sekitarnya	Daerah pintu Tol Bandar Selamat daerah cekungan. Drainase sekunder Jl. Letda Sujono baik kiri maupun kanan tidak terkoneksi dengan baik di daerah sekitar pintu tol Bandar Selamat. Drainase sekunder Jl. Letda Sujono tidak terkoneksi dengan baik ke drainase primer tol Bandar Selamat. Drainase primer tol Bandar Selamat tidak mampu menampung debit banjir yang ada.	Untuk mengurangi beban drainase primer tol Bandar Selamat terutama pada waktu debit maksimum maka Sebagian air limpasan di daerah pintu tol Bandar Selamat dialirkan ke drainase primer Titi Sewa
Daerah genangan diantara Jl. Padang – Jl. Melinjo	Daerah antara Jl. Padang dan Jl. Melinjo merupakan daerah cekungan. Aliran alami daerah genangan ini adalah kearah kompleks TVRI tetapi tidak dapat mengalir dengan baik karena gorong-gorong dan saluran memotong Jl. Letda Sujono yang menghubungkan ke saluran kompleks TVRI sudah mengecil sehingga tidak dapat menampung debit bajir yang ada	Untuk menghilangkan daerah genangan ini maka air limpasan di daerah ini dibuang ke drainase Titi Sewa

4.5 Analisis Curah hujan Rencana

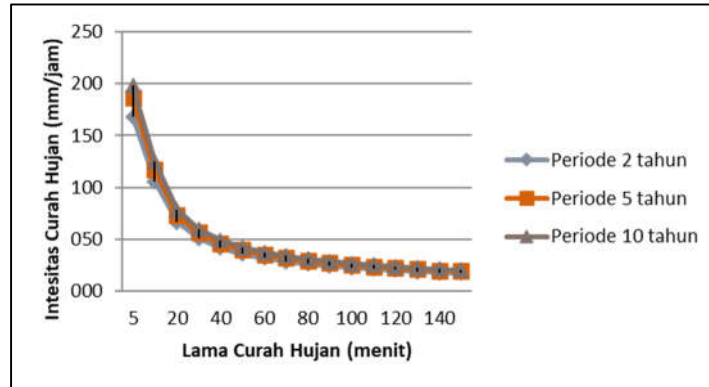
Curah hujan rencana digunakan untuk menghitung debit banjir untuk setiap periode ulang yang diinginkan. Dalam hal ini akan dianalisis adalah curah hujan rencana untuk periode ulang 1 tahun, 2 tahun, 5 tahun dan 10 tahun. Ada 4 (empat) jenis distribusi yang digunakan yaitu distribusi normal, distribusi log normal, distribusi person III, dan distribusi Gumbel (*extreme value type I*). Grafik curah hujan Maksimum dan periode ulang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik curah hujan Maksimum dan periode ulang

4.6 Analisis Curah hujan Rencana

Frekuensi hujan adalah besarnya kemungkinan suatu besaran hujan disamai atau dilampaui. Analisa frekuensi curah hujan diperlukan untuk menentukan jenis sebaran (distribusi). Grafik intensitas curah hujan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik intensitas curah hujan

4.7 Perhitungan Koefisien Pengaliran/ Limpasan (Koefisien Run off)

Koefisien C adalah nisbah antara puncak aliran permukaan terhadap intensitas hujan. Faktor utama yang mempengaruhi C adalah laju infiltrasi tanah atau persentase lahan kedap air, kemiringan lahan, tanaman penutup tanah dan intensitas hujan. Permukaan kedap air, seperti perkerasan aspal dan atap bangunan, akan menghasilkan aliran hampir 100% setelah permukaan menjadi basah, seberapapun kemiringannya. Tabel 6 menunjukkan koefisien pengaliran.

Tabel 6. Koefisien pengaliran

No.	Nama Drainase	Pan- jang (m)	Luas Catch- ment	Penggunaan Lahan (Ha)							Koefisien Akar Permukaan							C	C Akumu- latif
				A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7		
1.	Drainase Section Crossing Leta Sujono Jl. Tol	400	01	5	75	1	0	0	0	0	0,60	0,60	0,60	0,35	0,25	0,15	0,20	0,60	0,60
2	Drainase Letda Sujono Kanan Section Jl. Padang – Jalan Tol	400	32	2	30	0	0	0	0	0	0,60	0,60	0,60	0,35	0,25	0,15	0,20	0,60	0,60
3	Drainase Primer Tol Bandar Selamat Section Samping Jl. Tol Kanan	400	3	1	3	0	0	0	0	0	0,60	0,60	0,60	0,35	0,25	0,15	0,20	0,60	0,60
4	Drainase Primer Tol Bandar Selamat Section Samping Jl. Tol Kanan – Jl. Pasar V	800	32	0	4	0	0	0	28	0	0,60	0,60	0,60	0,35	0,25	0,15	0,20	0,21	0,51
5	Drainase Primer Tol Bandar Selamat section Jl. Pasar V – Kompleks Veteran	100	57	0	0	49	0	0	8	0	0,60	0,60	0,60	0,35	0,25	0,15	0,20	0,45	0,50
6	Drainase Primer Tol Bandar Selamat section kompleks Veteran – Jl. Perhubungan	900	62	0	0	52	0	0	0	0	0,60	0,60	0,60	0,35	0,25	0,15	0,20	0,50	0,50
7	Drainase Jl. Letda Sujono Kanan section Jl. Padang – Jl. Bantan	775	48	2	45	0	0	0	0	1	0,60	0,60	0,60	0,35	0,25	0,15	0,20	0,59	0,59
8	Drainase Jl. Letda Sujono Kanan section Jl. Bantan – Drainase Titi Sewa	686	31	1	27	0	0	0	0	3	0,60	0,60	0,60	0,35	0,25	0,15	0,20	0,56	0,50
9	Drainase Jl. Letda Sujono kiri section Jl. Padang – Jl. Bantan	775	7	1	6	0	0	0	0	0	0,60	0,60	0,60	0,35	0,25	0,15	0,20	0,60	0,60
10	Drainase Jl. Letda Sujono kiri section Jl. Bantan – Drainase Titi Sewa	686	6	1	4	0	0	0	0	0	0,60	0,60	0,60	0,35	0,25	0,15	0,20	0,60	0,60
11	Drainase Titi Sewa Section I	741	25	0	6	0	7	0	2	0	0,60	0,60	0,60	0,35	0,25	0,15	0,20	0,46	0,56
12	Drainase Titi Sewa Section II	678	96	0	7	6	2	0	2	0	0,60	0,60	0,60	0,35	0,25	0,15	0,20	0,46	0,56

Keterangan : Penggunaan Lahan

1. Perdagangan
2. Pemukiman kepadatan tinggi (>200 jiwa/ha)
3. Pemukiman kepadatan sedang (150-200 jiwa/ha)
4. Pemukiman kepadatan rendah (< 150 jiwa/ha)
5. Bawah
6. Kebun

4.8 Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi (t_c) adalah waktu yang diperlukan oleh titik air hujan yang jatuh terjauh pada permukaan tanah dalam daerah tangkapan air ke saluran terdekat (t_o) dan ditambah waktu untuk mengalir sampai di suatu titik di saluran drainase yang ditinjau (t_d). Tabel 7 memperlihatkan waktu konsentrasi.

Tabel 7. Waktu konsentrasi

No.	Nama Drainase	Patok	Panjang saluran	A	S Rata-rata	V (m/dtk)	Waktu Konsentrasi (menit)			Intensitas Curah Hujan			
							t_o	t_d	t_c	R 2th	12tn	R 5th	I 5 th
1	Drainase Section Crossing Letda Sujono – Jl. Tol Kiri		2200	0,0140	0,0010	1,05	20,00	34,92	54,92	92,54	34,07	102.32	37,67
2	Drainase Letda Sujono Kanan section Jl. Padang – Jalan Tol		1000	0,0140	0,0010	1,05	20,00	15,87	35,87	92,54	45,26	102.32	50,05
3	Drainase Primer Tol Bandar Selamat Section Samping Jl. Tol Kanan		400	0,0140	0,0014	1,14	35,87	5,87	41,75	92,54	40,91	102.32	45,23
4	Drainase Primer Tol Bandar Selamat Section Samping Jl. Tol Kanan – Jl. Pasar V		800	0,0400	0,0014	0,42	54,92	31,40	85,32	92,54	25,20	102.32	27,86
5	Drainase Primer Tol Bandar Selamat Section Jl. Pasar V – Kompleks Veteran		1000	0,0140	0,0020	1,27	86,32	19,15	99,47	92,54	22,93	102.32	25,35
6	Drainase Primer Tol Bandar Selamat Section Kompleks Veteran – Jl. Perhubungan		900	0,0140	0,0014	1,73	99,47	8,65	108,12	92,54	21,69	102.32	23,98
7	Drainase Jl. Letda Sujono Kanan Section Jl. Padang – Jl. Bantan	P9A – P25	1450	0,0140	0,0010	1,69	20,00	14,27	34,27	92,54	46,66	102.32	51,59
8	Drainase Jl. Letda Sujono Kanan Section Jl. Bantan – Drainase Titi Sewa	P25- P36A	585	0,0140	0,0020	1,84	34,27	5,29	39,57	92,54	42,40	102.32	46,88
9	Drainase Jl. Letda Sujono Kiri Section Jl. Padang – Jl. Bantan	P9A – P25	775	0,0140	0,0010	0,80	20,00	16,19	36,19	92,54	45,00	102.32	49,75
10	Drainase Jl. Letda Sujono Kiri Section Jl. Bantan – Drainase Titi Sewa	P25- P36A	586	0,0140	0,0020	1,53	36,19	6,39	42,58	92,54	40,37	102.32	44,64
11	Drainase Titi Sewa Section I	P0A- P14A	741	0,0140	0,0015	1,40	42,58	8,33	50,91	92,54	35,84	102.32	39,62
12	Drainase Titi Sewa Section II	P14A- P26	575	0,0140	0,0044	3,50	50,91	2,74	53,66	92,54	34,60	102.32	38,26

4.9 Debit Banjir Rencana

Hidrograf banjir rencana atau debit banjir rencana adalah debit maksimum yang mungkin terjadi pada suatu daerah dengan peluang kejadian tertentu (Herlambang, 2015). Proses analisis hidrologi pada dasarnya merupakan proses pengolahan data curah hujan, data luas dan bentuk daerah pengaliran (catchment area), data kemiringan lahan/beda tinggi, dan data tata guna lahan yang kesemuanya mempunyai arahan untuk mengetahui besarnya curah hujan rerata, koefisien pengaliran, waktu konsentrasi, intensitas curah hujan, dan debit banjir rencana (Suryaman, 2013). Debit maksimum terjadi apabila lama hujan sama dengan lama waktu yang diperlukan oleh air hujan yang jatuh dititik terjauh pada daerah tangkapan (catchment area) untuk mencapai titik peninjauan dimana besarnya debit akan dihitung, atau disebut juga waktu konsentrasi. Analisis debit banjir rencana dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisis debit banjir rencana

No	Nama Saluran	Panjang	Luas Catchment Area Total (Ha)	Koefisien C Rata-rata	Waktu Konsentrasi Terpanjang (Tc)	1-5 Thn	Q rencana (M3/det.)
1	Drainase Section Crossing Letda Sujono – Jl. Tol Kiri	400	81	0,60	56	37,67	5,08
2	Drainase Letda Sujono Kanan section Jl. Padang – Jalan Tol	400	32	0,60	36	50,05	2,67
3	Drainase Primer Tol Bandar Selamat Section Samping Jl. Tol Kanan	400	35	0,60	42	45,23	2,64
4	Drainase Primer Tol Bandar Selamat Section Samping Jl. Tol Kanan – Jl. Pasar V	800	148	0,51	86	27,86	5,89
5	Drainase Primer Tol Bandar Selamat Section Jl. Pasar V – Kompleks Veteran	1000	205	0,50	99	25,35	7,17
6	Drainase Primer Tol Bandar Selamat Section Kompleks Veteran – Jl. Perhubungan	900	267	0,50	108	23,98	8,85
7	Drainase Jl. Letda Sujono Kanan Section Jl. Padang – Jl. Bantan	775	48	0,58	34	51,59	4,07
8	Drainase Jl. Letda Sujono Kanan Section Jl. Bantan – Drainase Titi Sewa	586	79	0,59	10	46,88	5,97
9	Drainase Jl. Letda Sujono Kiri Section Jl. Padang – Jl. Bantan	775	7	0,60	36	49,75	0,58
10	Drainase Jl. Letda Sujono Kiri Section Jl. Bantan – Drainase Titi Sewa	586	12	0,60	43	44,64	0,89
11	Drainase Titi Sewa Section I	741	116	0,56	51	39,62	7,11
12	Drainase Titi Sewa Section II	575	132	0,55	54	38,26	7,68

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan pada kawasan Jalan Letda Sudjono Medan mulai dari persimpangan Jalan Aksara–Pancing sampai dengan Titi Sewa, kondisi drainase yang sudah ada memang sudah tidak memadai lagi untuk mengalirkan debit air yang ada. Daerah genangan yang terdapat di wilayah perencanaan yaitu genangan di daerah sekitar SPBU, pintu tol bandar selamat dan diantara Jl. Padang dan Jl. Bantan. Data curah hujan yang digunakan yaitu data curah hujan 10 tahun terakhir (Tahun 2006–2015) yang diambil dari BMKG. Dari data curah hujan akan dilakukan Perhitungan analisa distribusi curah hujan dengan metode distribusi normal, log pearson, log pearson III dan gumbel. Dari hasil uji distribusi yang memenuhi syarat adalah distribusi log person III. Selanjutnya dilakukan Perhitungan intensitas curah hujan dengan menggunakan metode Mononobe. Perhitungan debit banjir menggunakan rumus metode rasional dan Perhitungan kapasitas saluran menggunakan rumus manning. Berdasarkan perhitungan kapasitas saluran didapatkan hasil saluran eksisting tidak dapat menampung debit banjir sehingga menimbulkan genangan. Dari data ini diperoleh kondisi eksisting drainase yang kurang baik, diantaranya terjadinya pendangkalan saluran akibat adanya sampah dan sedimen, beberapa saluran eksisting yang rusak karena sebagian atas saluran ditutup dengan pelat beton bertulang yang dipasang secara permanen tanpa dilengkapi dengan manhole sehingga menyebabkan sulitnya pemeliharaan saluran, serta topografi wilayah 105,02 mm perencanaan yang relatif datar menyebabkan kecepatan aliran minimal tidak tercapai. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan dimensi saluran agar mendapat dimensi saluran yang baru dan mampu menampung air yang masuk ke dalam saluran tersebut.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan atas dapat ditarik kesimpulan bahwa kawasan Jalan Letda Sudjono Medan yaitu mulai dari persimpangan Jalan Aksara–Pancing sampai dengan Titi Sewa merupakan kawasan banjir dan genangan. Daerah genangan yang terdapat di wilayah perencanaan yaitu genangan di daerah sekitar SPBU, pintu tol bandar selamat dan diantara Jl. Padang dan Jl. Bantan. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan 10 tahun terakhir (Tahun 2006–2015) dari 3 stasiun pengamatan curah hujan ditambah satu stasiun pengamatan tambahan. Kala ulang hujan yang digunakan adalah periode ulang 5 tahun. Berdasarkan perhitungan kapasitas saluran didapatkan hasil saluran eksisting tidak dapat menampung debit banjir sehingga menimbulkan genangan.

Dari uraian tersebut maka diperlukan perubahan sistem aliran drainase di wilayah perencanaan dimana daerah tangkapan disekitar tol bandar selamat yang selama ini mengalir ke drainase primer tol bandar selamat dialihkan sebahagian ke drainase primer titi sewa. Pengalihan sistem aliran ini dilakukan dengan membangun saluran drainase Jl. Letda Sudjono kanan dan kiri serta drainase titi sewa. Diharapkan dengan terbangunnya drainase Jl. Letda Sudjono dan Titi sewa akan menghilangkan daerah genangan di sekitar tol bandar selamat dan diantara Jl. Padang dan Jl. Bantan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, R., & Marlina, A. 2020. Analisis Saluran Drainase Sekunder Kecamatan Ilir Timur I Palembang. *Jurnal Deformasi*. 5(2), 69. <https://doi.org/10.31851/deformasi.v5i2.4962>
- Annisa, N., Prasetya, H., & Sholihah, Q. 2021. Potential of carbonized rice husk as a filter media rain garden to decrease the turbidity of water and Coli bacteria in the Stormwater Runoff. a review of current research. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 1011(1), 012013. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1011/1/012013>
- Annisa, N., Riduan, R., & Prasetya, H. 2016. Model Rain Garden Untuk Penanggulangan Limpasan Air Hujan di Wilayah Perkotaan. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*. 2(1), 78–92.
- Grigg, N. 2000. *Infrastructure Engineering and Mangement*. John Wiley & Sons.
- Gunadharna. 1997. *Drainase Perkotaan*.
- Hasmar, H. 2011. *Drainasi Terapan*. UII Press.
- Herfiansyah, A., Fatimah, E., & Azmeri, A. 2020. Tinjauan Aspek Fisik Dan Non Fisik Sistem Drainase Zona 5 Kota Banda Aceh. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*. 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v3i1.16372>
- Herlambang, W. S. 2015. *Evaluasi Kinerja sistem Drainase Di Wilayah Jombang*. Doctoral Dissertation. ITN Malang.
- Jifa, A. N., Susanawati, L. D., & Haji, A. T. S. 2019. Evaluasi Saluran Drainase di Jalan Gajayana dan Jalan Sumber Sari Kota Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*. 6(1), 9–17. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2019.006.01.2>
- Kodoatie, R. J. 2003. *Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur*. Pustaka Pelajar.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. 2010. *Tata Ruang Air*. Andi Offset .
- Kodoatie, Robert. J. 2010. *Rekayasa dan Manajemen Banjir Kota*. Andi Offset.
- Kodoatie, Robert. J., & Sjarief, R. 2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*.
- Nurhapni, N., & Burhanudin, H. 2011. Kajian Pembangunan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan Di Kawasan Perumahan. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*. 11(1). <https://doi.org/10.29313/JPWK.V11I1.1373>
- Pitaloka, M. G., & Lasminto, U. 2017. Perencanaan Sistem Drainase Kebon Agung Kota Surabaya, Jawa Timur. *Jurnal Teknik ITS*. 6(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i1.21425>
- Restiani, E., & Sabri, F. 2015. Analisis Kinerja Sistem Drainase Kelurahan Kuto Panji Kecamatan Belinyu. *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)*. 3(2), 72–88. <https://doi.org/10.33019/FROPIL.V3I2.1215>

- Riani, H. R. 2012. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Zonasi dan Mitigasi Potensi Genangan di Kecamatan Martapura Kabupaten Banjar. Banjarbaru. *Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru*.
- Saidah, H., Rangan, P. R., & Tumpu, M. 2021. *Drainase Perkotaan Muhammad Ihsan Mukrim LLDIKTI IX Sulawesi*. <https://www.researchgate.net/publication/371377483>
- Sarbidi, S. 2014. Kriteria Desain Drainase Kawasan Permukiman Kota Berwawasan Lingkungan. *Jurnal Permukiman*. 9(1), 1. <https://doi.org/10.31815/jp.2014.9.1-16>
- Satria, I., Satria, I., Azmeri, A., & Hayati, Y. 2020. Identifikasi Pola Aliran Di Sekitar Daerah Genangan Banjar. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*. 3(3), 220–226. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v3i3.16646>
- Setiawan, A., & Permana, S. 2017. Evaluasi Sistem Drainase Di Kelurahan Paminggir Garut. *Jurnal Konstruksi*. 14(1). <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.14-1.408>
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi Offset.
- Suryaman, H. 2013. Evaluasi Sistem Drainase Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*. 2(1/JKPTB/13). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kajian-ptb/article/view/2192>
- Triatmojo, B. 2003. *Hidraulika II*. Beta Offset.
- Tutuko, B., & Budiningrum, D. S. 2018. Kajian Aspek Teknis Kapasitas Tampung Sistem Drainase Perumahan Tlogosari Kota Semarang. *Teknika*. 13(1), 33. <https://doi.org/10.26623/teknika.v13i1.1865>
- Wigati, R., Sudarsono, & dwi cahyani, I. 2016. Analisis Banjir Menggunakan Software Hec-Ras 4.1 (Studi kasus sub DAS Cisimeut hilir HM 0+00 Sampai dengan HM 69+00). *Jurnal Fondasi*. 5(1), 13–23.
- Wismarini, Th. D., & Ningsih, D. H. U. 2010. Analisis Sistem Drainase Kota Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografi dalam Membantu Pengambilan Keputusan bagi Penanganan Banjir. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*.
- Zhou, Q., Leng, G., Su, J., & Ren, Y. 2019. Comparison of urbanization and climate change impacts on urban flood volumes: Importance of urban planning and drainage adaptation. *Science of The Total Environment*. 658, 24–33. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.184>
- Zulkarnain, F., & Dewi, I. D. 2020. PKM Pembuatan Saluran Drainase Dusun Ii Jln Inpres Desa Tanjung Gusta Untuk Mengatasi Banjir. *Journal PRODIKMAS*.