

ANALISIS DAN EVALUASI SISTEM DRAINASE PERKOTAAN DI KABUPATEN JOMBANG

Muhammad Alfian Diandalu¹, I Wayan Mundra², dan Lies Kurniawati Wulandari³

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil S-1, Institut Teknologi Nasional Malang

²⁾³⁾ Dosen Program Studi Teknik Sipil S-1, Institut Teknologi Nasional Malang

Email: 1721154.alfiandiandalu@gmail.com

ABSTRACT

The drainage system is a series of activities that form a water flow effort, both surface water run off), as well as ground water (underground water) from an area or area. In line with the increasing population in Jombang Regency, there is an increasing number of housing developments, where there is a lot of land conversion that is used as an alternative to making new housing, then result in environmental damage, for example changes in the shape of the land surface so that the land surface is difficult to absorb rainwater and puddles often occur during the rainy season. As is the case in the Kepatihan Village area, Jombang District, where inundation occurs frequently during the rainy season, causing the activities of the surrounding community to be disrupted. Puddles that have a height of up to ± 20 cm but take a long time to sink in, the cause of these puddles is thought to occur because the drainage channels are no longer able to accommodate rainwater discharge when the rain intensity is high, and also many drainage channels are damaged due to lack of maintenance causing clogged channels, and siltation of the channel due to sedimentation. So it is necessary to conduct a study to analyze the drainage channel system at the study site, so that a solution will be found that can be used to overcome this problem. Based on the results of the evaluation and re-planning of the drainage system in the Jl. RE Martadinata and its surroundings, in the Kepatihan Village, Jombang District, it can be concluded that the cause of the problem of inundation at the study location is due to the many drainage channels that are experiencing siltation due to sedimentation, lack of drainage channel capacity, and there are damaged drainage channels. So that the solution to this problem is to clean the drainage channels and also the drainage channels must be re-planned.

ABSTRAK

Sistem drainase merupakan rangkaian kegiatan yang membentuk upaya pengaliran air, baik air permukaan (limpasan/ run off), maupun air tanah (*underground water*) dari suatu daerah atau kawasan. Sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk di Kabupaten Jombang, maka semakin banyak pembangunan perumahan, dimana banyak terjadi alih fungsi lahan yang dijadikan alternatif untuk membuat perumahan yang baru, lalu mengakibatkan rusaknya lingkungan, misalnya perubahan bentuk muka tanah sehingga muka tanah sulit menyerap air hujan dan kerap terjadi genangan ketika musim hujan. Seperti halnya yang terjadi pada wilayah Kelurahan Kepatihan, Kecamatan Jombang yang sering terjadi genangan ketika musim hujan, sehingga menyebabkan aktivitas masyarakat sekitar terganggu. Genangan yang memiliki tinggi hingga ± 20 cm namun lama untuk meresapnya, penyebab dari genangan tersebut diperkirakan terjadi karena saluran drainase sudah tidak mampu menampung debit air hujan ketika intensitas hujan tinggi, dan juga banyak saluran drainase yang rusak karena kurangnya perawatan sehingga menyebabkan saluran tersumbat, dan pendangkalan saluran akibat dari sedimentasi. Maka perlu dilakukan kajian guna menganalisis sistem saluran drainase pada lokasi studi, sehingga akan ditemukannya solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. Berdasarkan hasil evaluasi dan perencanaan ulang sistem drainase pada kawasan Jl. RE Martadinata dan sekitarnya, di Kelurahan Kepatihan, Kecamatan Jombang, dapat disimpulkan bahwa Penyebab dari permasalahan genangan pada lokasi studi yaitu dikarenakan oleh banyaknya saluran drainase yang mengalami pendangkalan karena sedimentasi, kurangnya kapasitas saluran drainase, dan terdapat saluran drainase yang rusak. Sehingga solusi dari permasalahan tersebut yaitu dilakukan pembersihan saluran drainase dan juga saluran drainase harus direncanakan ulang.

Kata Kunci: Sistem Drainase, Genangan, Analisis dan Evaluas

1. PENDAHULUAN

Kecamatan Jombang merupakan wilayah yang terletak pada pusat Kabupaten Jombang, pada daerah tersebut terdapat beberapa titik terjadinya genangan air yang disebabkan oleh pembangunan yang semakin pesat namun dimensi saluran tidak ada perkembangan dan ruang resapan semakin berkurang akibat dari alih guna lahan, sedangkan saluran drainase pada daerah tersebut juga sudah tidak mampu menampung debit aliran air hujan yang disebabkan oleh sampah dan sedimentasi pada saluran yang ada. Walaupun genangan air yang disebabkan oleh air hujan tidak terlalu parah, namun harus segera diantisipasi agar tidak semakin parah ketika musim hujan yang akan datang.

Terdapat beberapa titik permasalahan terjadinya genangan di Kabupaten Jombang, namun pada studi ini penulis akan membahas permasalahan genangan pada saluran drainase di wilayah Kelurahan Kepatihan tepatnya pada Jl. RE Martadinata dan sekitarnya, karena wilayah tersebut merupakan area pertokoan yang berada di Kecamatan Jombang. Pada lokasi tersebut sering terjadi genangan ketika musim hujan, sehingga menyebabkan aktivitas masyarakat sekitar terganggu. Genangan yang memiliki tinggi hingga ± 20 cm namun lama untuk meresapnya, penyebab dari genangan tersebut diperkirakan terjadi karena saluran drainase sudah tidak mampu menampung debit air hujan ketika intensitas hujan tinggi, dan juga banyak saluran drainase yang rusak karena kurangnya perawatan sehingga menyebabkan saluran tersebut tersumbat, dan pendangkalan saluran akibat dari sedimentasi.

Untuk mengatasi permasalahan genangan air, maka perlu dilakukan kajian guna menganalisis sistem saluran drainase pada lokasi studi, sehingga akan ditemukannya solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis mengambil judul "Analisis dan Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan di Kabupaten Jombang" dengan studi kasus pada Kecamatan Jombang, Jawa Timur.

2. LANDASAN TEORI

Debit Banjir Rencana

Dalam pembahasan kali ini untuk menghitung debit rencana menggunakan metode rasional, karena metode rasional merupakan cara tertua untuk menghitung debit banjir dari curah hujan.

Metode ini banyak digunakan untuk sungai-sungai biasa dengan daerah pengaliran yang luas, dan untuk perencanaan drainase daerah pengaliran yang relatif sempit.

Debit banjir dapat dihitung berdasarkan parameter hujan dan karakteristik DAS, dengan rumus berikut (Suyono, 2001) :

$$Q_r = 0,278 C I A$$

Dimana :

Q_r = Debit rencana (m³/det)

C = Koefisien aliran

I = Intensitas hujan selama waktukonsentrasi (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran sungai (km²)

Waktu Konsentrasi (TC)

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh pada aliran ke titik kontrol yang ditentukan dibagian hilir suatu aliran. Dalam pembahasan ini untuk menghitung waktu konsentrasi menggunakan rumus "Kirpich" sebagai berikut:

$$Tc = \frac{0,0195}{60} x \left(\frac{L}{\sqrt{S}}\right)^{0,77}$$

Dimana :

L = Panjang saluran

S = Kemiringan dasar saluran

$S = \frac{H}{L}$, dimana

H = Selisih tinggi tempat terjauh saluran (elevasi hulu dan hilir)

Intensitas Curah Hujan

Perhitungan intensitas curah hujan rencana dipergunakan metode "Mononobe" dengan persamaan sebagai berikut :

$$I_n = \frac{R_{24}(n)}{24} \left(\frac{24}{tc}\right)^{2/3}$$

Dimana :

I_n = Intensitas curah hujan menurut waktu konsentrasi dan masa periode ulangnya (mm/jam)

$R_{24}(n)$ = Curah hujan maksimum harian (24 jam), sesuai dengan periode ulang yang direncanakan

tc = waktu konsentrasi

Koefisien Pengaliran

Untuk menghitung besarnya koefisien pengaliran rata-rata digunakan rumus rata-rata hitung sebagai berikut (CD. Soemarto, 1978,217) :

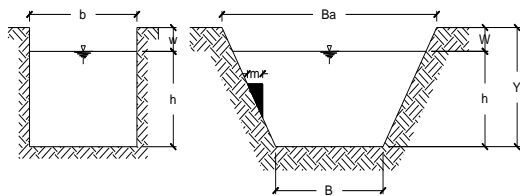
$$C = \frac{(A_1 \cdot C_1) + (A_2 \cdot C_2) + \dots + (A_n \cdot C_n)}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Dimana :

- C = Koefisien pengaliran
- A = Luas daerah pengaliran sungai
- C_1, C_2 = Koefisien pengaliran pada tata guna lahan yang berbeda

Hidraulika Saluran

Analisa hidraulika dimaksudkan untuk mengevaluasi kapasitas saluran drainase berdasarkan debit rencana. Bentuk saluran drainase dapat berupa saluran terbuka maupun saluran tertutup, saluran tersebut dapat berbentuk trapesium, persegi panjang, setengah lingkaran ataupun komposit. Berikut persamaan jika menggunakan penampang persegi dan trapesium :



Gambar 1. Penampang Persegi dan Trapesium

- Kapasitas saluran $Q = A \cdot V$
- Kecepatan aliran $V = \frac{1}{n} x R^{\frac{2}{3}} x S^{\frac{1}{2}}$
- Jari-jari hidrolis $R = A/P$
- Keliling basah persegi $P = b + 2.h$
- Keliling basah trapesium $P = B + 2.h\sqrt{1 + m^2}$
- Luas penampang basah persegi $A = b \cdot h$
- Luas penampang basah trapesium $A = (B + m.h).h$
- Tinggi aliran maksimum $Y = h + F$

Dimana :

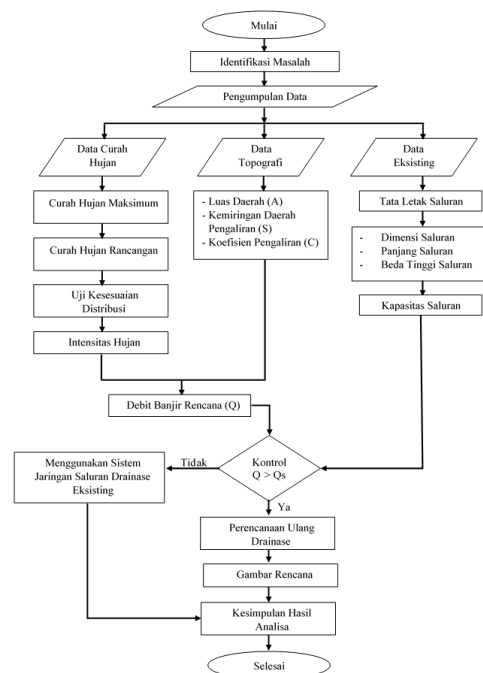
- A = Luas penampang basah (m^2)
- P = Keliling basah (m)
- R = Jari-jari hidrolis
- V = Kecepatan aliran (m/det)
- Q = Debit saluran (m^3/det)
- b = Lebar dasar saluran (m)
- h = Kedalaman air
- n = Koefisien manning
- S = Kemiringan dasar saluran
- Y = Tinggi aliran maksimum (m)
- F = Tinggi jagaan (m)
- m = Faktor kemiringan saluran

3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam menganalisa saluran drainase, terlebih dahulu perlu dilakukan beberapa tahap, yaitu diawali dengan persiapan, lalu tahap pengumpulan data, dan tahap pengolahan data. Pada tahap pengumpulan data terdapat data primer dan data sekunder. Dimana data primer

meliputi data kondisi eksisting yang didapat melalui survey secara langsung ke lokasi studi yang dilengkapi foto dokumentasi kondisi eksisting agar diketahui kondisi pada lokasi seperti apa. Sedangkan data sekunder meliputi peta topografi dan data curah hujan 10 tahun terakhir pada stasiun hujan terdekat yang didapat melalui BMKG.

Pada tahap pengolahan data dilakukan perhitungan debit rencana menggunakan metode rasional, lalu mengevaluasi debit banjir rencana dengan kapasitas saluran drainase. Dengan persyaratan jika nilai debit kapasitas lebih besar daripada kapasitas debit rencana maka dapat dianggap memenuhi, begitupun sebaliknya.



Gambar 2. Bagan Alir

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Tata Letak Saluran Drainase

Ketika suvey di lokasi studi yaitu di Kelurahan Kepatihan, Kecamatan Jombang, tepatnya pada Jl. RE Martadinata dan sekitarnya, pada lokasi studi terdapat beberapa saluran drainase yang sudah rusak maka harus diperbarui, dan terdapat arah aliran yang harus dirubah arah alirannya yaitu pada Jl. Buya Hamka yang semula mengarah ke Jl. RE Martadinata harus dirubah arah alirannya ke arah saluran drainase pada Jl. KH Wahid Hasyim, berikut skema arah aliran yang terdapat pada lokasi studi :



Gambar 3. Skema Tata Letak Saluran Drainase

Analisis Saluran Drainase

Pada analisis saluran drainase di Kabupaten Jombang melalui berbagai tahap perhitungan diantaranya perhitungan curah hujan harian selama 10 tahun yang didapat curah hujan maksimum sebesar 624 mm. Pada perhitungan curah hujan rata-rata daerah menggunakan metode rata-rata aljabar didapat hasil 405,33 mm. Pada analisa distribusi berdasarkan data yang telah dihitung maka distribusi yang digunakan yaitu metode distribusi Log Person Type III dan distribusi E.J Gumbel. Hasil dari perhitungan distribusi yang akan digunakan yaitu metode distribusi E.J Gumbel, karena distribusi ini memiliki nilai curah hujan yang lebih besar daripada metode *Log Person Type III*.

Debit Banjir Rencana

Perhitungan debit banjir rencana menggunakan curah hujan rencana, dimulai dari data luas daerah pengaliran yang didapat dari data luas daerah pengaliran yang didapatkan dari survey pada lokasi studi, salah satu contoh luas daerah pengaliran yaitu pada jalan Kepatihan Gg. I kiri berdasarkan tinjauan secara langsung pada lokasi didapat panjang saluran 47,51 m dan luas daerah pengalirannya yaitu 444,69 m². Dengan elevasi awal 39,95 m dan elevasi akhir 39,78 m maka beda elevasinya yaitu 0,17 m. Kemiringan saluran 0,0036 m. Berdasarkan perhitungan uji distribusi menggunakan metode E.J Gumbel didapatkan R_{24} sebesar 552,839.

- Intensitas curah hujan

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

$$I = \frac{552,839}{24} \times \left(\frac{24}{0,056}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = 1316,12 \text{ mm/jam}$$

$$I = 0.00037 \text{ m/det}$$

- Koefisien pengaliran

Berdasarkan kondisi pada lokasi studi untuk penggunaan tata guna lahan perdagangan sebesar 447,42 m² dan jalan beraspal sebesar 216,21 m². Sehingga koefisien pengalirannya yaitu didapatkan sebesar 0,7331.

- Waktu konsentrasi

$$T_c = \frac{0,0195}{60} \times \left(\frac{L}{\sqrt{S}}\right)^{0,77}$$

$$T_c = \frac{0,0195}{60} \times \left(\frac{47,51}{\sqrt{0,0036}}\right)^{0,77}$$

$$T_c = 0,0556 \text{ jam}$$

- Debit banjir rencana

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$Q = 0,278 \cdot 0,7331 \cdot 0,00037 \cdot 444,69$$

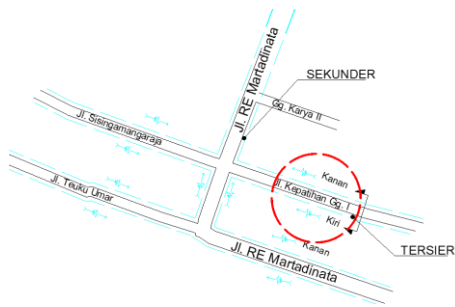
$$Q = 0,0331 \text{ m}^3/\text{det}$$

Tabel 1. Perhitungan Debit Banjir

Blok	Nama Sahran	Bagian	C	I (m/det)	A (m ²)	Q (m ³ /dt)
1	Jl. A Yani	Kiri	0.77	0.000127	663.63	0.0179
	Gg. Suling	Kiri	0.77	0.000179	401.21	0.0154
	Jl. Buya Hamka	Kanan	0.77	0.000127	688.51	0.0186
	Jl. RE Martadinata	Kanan	0.77	0.000231	280.65	0.0139
2	Jl. Buya Hamka	Kiri	0.57	0.000126	738.90	0.0148
	Sawah Gg. II	Kiri	0.47	0.000173	195.50	0.0045
	Jl. Kepatihan Gg. I	Kanan	0.67	0.000105	743.09	0.0145
	Jl. RE Martadinata	Kanan	0.77	0.000140	538.12	0.0161
3	Jl. Kepatihan Gg. I	Kiri	0.73	0.000366	444.69	0.0331
	Jl. Kepatihan Gg. II	Kiri	1.14	0.000127	195.22	0.0078
	Jl. RE Martadinata (1)	Kanan	0.77	0.000357	442.16	0.0336
	Jl. RE Martadinata (2)	Kanan	0.77	0.000144	155.40	0.0048
4	Jl. Singamangaraja	Kiri	0.77	0.000420	444.68	0.0398
	Jl. RE Martadinata	Kiri	0.77	0.000131	183.86	0.0052
	Jl. Teuku Umar	Kanan	0.75	0.000347	493.68	0.0359
	Jl. Teuku Umar II	Kanan	0.74	0.000132	193.20	0.0052
5	Jl. A Yani	Kiri	0.77	0.000113	396.54	0.0096
	Jl. RE Martadinata	Kiri	0.76	0.000175	771.86	0.0283
	Jl. Singamangaraja (1)	Kanan	0.68	0.000192	469.82	0.0170
	Jl. Singamangaraja II	Kanan	1.12	0.000166	396.06	0.0206
	Jl. Singamangaraja III	Kanan	1.28	0.000238	268.68	0.0227
	Jl. Singamangaraja (2)	Kanan	0.74	0.000591	553.90	0.0673
	Gg. Masjid	Kanan	0.74	0.000467	162.51	0.0156
6	Gg. Masjid	Kiri	0.74	0.000087	126.28	0.0022
	Jl. A Yani	Kiri	0.77	0.000206	824.27	0.0363
	Jl. KH Wahid Hasyim	Kiri	0.77	0.000085	419.33	0.0076
	Jl. Buya Hamka	Kanan	0.71	0.000216	897.52	0.0381
7	Gg. Suling	Kanan	0.75	0.000201	393.46	0.0165
	Jl. Buya Hamka	Kiri	0.77	0.000178	320.69	0.0122
	Jl. Sawahan II	Kiri	0.73	0.000218	368.29	0.0163
	Sawah Gg. III	Kanan	0.73	0.000172	277.52	0.0097
	Sawah Gg. II	Kanan	0.73	0.000266	402.56	0.0218
	Sawah Gg. I	Kanan	0.73	0.000228	271.05	0.0126
	Sawah Gg. I	Kiri	0.73	0.000115	272.18	0.0064
8	Jl. Singamangaraja	Kanan	0.75	0.000244	512.18	0.0260
	Jl. Singamangaraja III	Kiri	1.23	0.000234	334.00	0.0268
	Jl. Singamangaraja II	Kiri	1.01	0.000148	290.26	0.0120

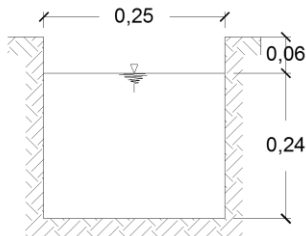
Evaluasi dan Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase

Perhitungan kapasitas saluran drainase menggunakan data eksisting yang didapatkan dari survey secara langsung di lokasi studi, sebagai contoh perhitungan menggunakan data eksisting dari Jl. Kepatihan Gg. I kiri.



Gambar 4. Tata Letak Saluran Drainase Jl. Kepatihan Gg. I

Sebelum direncanakan ulang, dengan struktur penampang batu kali berbentuk persegi yang memiliki panjang saluran 47,51 m, lebar dasar saluran 0,25 m, tinggi struktur saluran 0,30 m, jagaan direncanakan antara kurang dari 5% - 30% lebih, maka kedalaman muka air 0,24 m, kemiringan saluran 0,0036, dan koefisien kekasaran manning yang merupakan penampang pasangan batu kali dengan nilai 0,025.



Gambar 5. Dimensi Saluran Sebelum Direncanakan Ulang

Berikut perhitungan kapasitas saluran drainase :

$$\begin{aligned}
 - A &= b \cdot h = 0,25 \cdot 0,24 = 0,06 \text{ m}^2 \\
 - P &= b + 2 \cdot h = 0,25 + 2 \cdot 0,24 \\
 P &= 0,73 \text{ m} \\
 - R &= \frac{A}{P} = \frac{0,06}{0,73} = 0,082 \text{ m} \\
 - V &= \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}} \\
 V &= \frac{1}{0,025} \times 0,082^{\frac{2}{3}} \times 0,0036^{\frac{1}{2}} \\
 V &= 0,452 \text{ m/det} \\
 - Q_s &= A \cdot V = 0,06 \cdot 0,452 = 0,0271 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

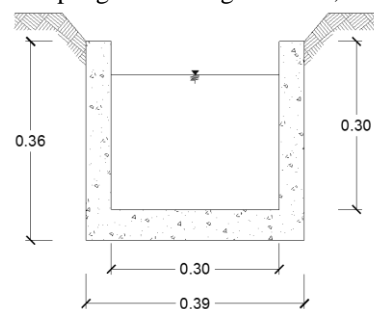
Evaluasi saluran drainase dimaksudkan untuk memberikan saran pada penyelesaian permasalahan yang terjadi di lokasi studi, sehingga diketahui bahwa jika saluran terjadi pendangkalan maka hanya perlu perawatan berkala, jika saluran rusak maupun kapasitas saluran kurang maka harus direncanakan ulang.

Tabel 2. Evaluasi Saluran Drainase

Blok	Nama Saluran	Bagian	Periyebab Permasalahan	Solusi
1	Jl. A Yani	Kiri	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
	Gg. Sulung	Kiri	Kapasitas Saluran Kurang	Direncanakan Ulang
	Jl. Buaya Hamka	Kanan	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
2	Jl. RE Martadinata	Kanan	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
	Jl. Buaya Hamka	Kiri	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
	Jl. Kepatihan Gg. II	Kiri	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
3	Jl. Kepatihan Gg. I	Kanan	Kapasitas Saluran Kurang	Direncanakan Ulang
	Jl. Kepatihan Gg. II	Kiri	Kapasitas Saluran Kurang	Direncanakan Ulang
	Jl. RE Martadinata (1)	Kanan	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
4	Jl. RE Martadinata (2)	Kanan	Saluran Rusak	Direncanakan Ulang
	Jl. Singamangaraja	Kiri	Kapasitas Saluran Kurang	Direncanakan Ulang
	Jl. RE Martadinata	Kiri	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
5	Jl. Teuku Umar	Kanan	Kapasitas Saluran Kurang	Direncanakan Ulang
	Jl. Teuku Umar II	Kanan	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
	Jl. A Yani	Kiri	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
6	Jl. RE Martadinata	Kiri	Saluran Rusak	Direncanakan Ulang
	Jl. Singamangaraja (1)	Kanan	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
	Jl. Singamangaraja II	Kanan	Kapasitas Saluran Kurang	Direncanakan Ulang
7	Jl. Singamangaraja III	Kanan	Kapasitas Saluran Kurang	Direncanakan Ulang
	Jl. Singamangaraja (2)	Kanan	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
	Gg. Masjid	Kanan	Kapasitas Saluran Kurang	Direncanakan Ulang
8	Gg. Masjid	Kiri	Kapasitas Saluran Kurang	Direncanakan Ulang
	Jl. A Yani	Kiri	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
	Jl. KH Wahid Hasyim	Kiri	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
9	Jl. Buaya Hamka	Kanan	Pendangkalan & Kesalahan Ararah Aliran	Direncanakan Ulang
	Gg. Sulung	Kanan	Kapasitas Saluran Kurang	Direncanakan Ulang
	Jl. Buaya Hamka	Kiri	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
10	Jl. Sawah II	Kiri	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
	Sawahan Gg. III	Kanan	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
	Sawahan Gg. II	Kanan	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
11	Sawahan Gg. I	Kanan	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
	Sawahan Gg. I	Kiri	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
	Jl. Singamangaraja	Kanan	Pendangkalan Saluran	Dibersihkan
12	Jl. Singamangaraja III	Kiri	Kapasitas Saluran Kurang	Direncanakan Ulang
	Jl. Singamangaraja II	Kiri	Kapasitas Saluran Kurang	Direncanakan Ulang

Perencanaan Ulang Saluran Drainase

Dikarenakan penampang saluran tidak mampu menampung debit rencana, maka perlu direncanakan ulang dengan mengubah dimensi saluran, dengan lebar dasar saluran 0,30 m, tinggi struktur saluran 0,30 m, jagaan direncanakan antara kurang dari 5% - 30% lebih, maka kedalaman muka air 0,24 m, kemiringan saluran 0,0036, dan koefisien kekasaran manning yang merupakan penampang beton dengan nilai 0,013.



Gambar 6. Dimensi Saluran Setelah Direncanakan Ulang

Berikut perhitungan untuk perencanaan ulang kapasitas saluran drainase :

$$\begin{aligned}
 - A &= b \cdot h = 0,3 \cdot 0,32 = 0,096 \text{ m}^2 \\
 - P &= b + 2 \cdot h = 0,3 + 2 \cdot 0,32 = 0,94 \text{ m} \\
 - R &= \frac{A}{P} = \frac{0,096}{0,94} = 0,102 \text{ m} \\
 - V &= \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}} \\
 V &= \frac{1}{0,013} \times 0,102^{\frac{2}{3}} \times 0,0036^{\frac{1}{2}} \\
 V &= 0,94 \text{ m/det} \\
 - Q_s &= A \cdot V = 0,096 \cdot 0,94 = 0,0907 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Analisa Kecukupan Debit Banjir Rencana (Q) Terhadap Debit Aliran Pada Kapasitas Saluran (Qs)

Blok	Nama Saluran	Bagian	Sebelum Direncanakan Ulang			Setelah Direncanakan Ulang		
			Q ₁ (m ³ /dt)	Q (m ³ /dt)	Keterangan	Q ₁ (m ³ /dt)	Q (m ³ /dt)	Keterangan
1	Jl. A Yura	Kiri	0.3944	0.0179	Memenuhi	0.7585	0.0179	Memenuhi
	Gg. Suling	Kiri	0.0113	0.0154	Tidak Memenuhi	0.0390	0.0154	Memenuhi
	Jl. Boya Hanka	Kanan	0.1204	0.0186	Memenuhi	0.2315	0.0186	Memenuhi
	Jl. RE Martadinata	Kanan	0.1292	0.0139	Memenuhi	0.2059	0.0139	Memenuhi
2	Jl. Boya Hanka	Kiri	0.1197	0.0148	Memenuhi	0.2302	0.0148	Memenuhi
	Sawahen Gg. II	Kiri	0.0157	0.0045	Memenuhi	0.0390	0.0045	Memenuhi
	Jl. Kepatihan Gg. I	Kanan	0.0139	0.0145	Tidak Memenuhi	0.0347	0.0145	Memenuhi
	Jl. RE Martadinata	Kanan	0.1046	0.0161	Memenuhi	0.2011	0.0161	Memenuhi
3	Jl. Kepatihan Gg. I	Kiri	0.0271	0.0331	Tidak Memenuhi	0.0677	0.0331	Memenuhi
	Jl. Kepatihan Gg. II	Kiri	0.0048	0.0078	Tidak Memenuhi	0.0253	0.0078	Memenuhi
	Jl. RE Martadinata (1)	Kanan	0.1821	0.0336	Memenuhi	0.3502	0.0336	Memenuhi
	Jl. RE Martadinata (2)	Kanan	0.1010	0.0048	Memenuhi	0.1943	0.0048	Memenuhi
4	Jl. Siangmangaraja	Kiri	0.0370	0.0398	Tidak Memenuhi	0.0795	0.0398	Memenuhi
	Jl. RE Martadinata	Kiri	0.0949	0.0052	Memenuhi	0.1826	0.0052	Memenuhi
	Jl. Tesku Uruar	Kanan	0.0250	0.0359	Tidak Memenuhi	0.0875	0.0359	Memenuhi
	Jl. Tesku Uruar II	Kanan	0.0094	0.0052	Memenuhi	0.0232	0.0052	Memenuhi
5	Jl. A Yura	Kiri	0.3551	0.0096	Memenuhi	0.6830	0.0096	Memenuhi
	Jl. RE Martadinata	Kiri	0.1443	0.0283	Memenuhi	0.2775	0.0283	Memenuhi
	Jl. Siangmangaraja (1)	Kanan	0.0463	0.0170	Memenuhi	0.0891	0.0170	Memenuhi
	Jl. Siangmangaraja II	Kanan	0.0126	0.0206	Tidak Memenuhi	0.0515	0.0206	Memenuhi
	Jl. Siangmangaraja III	Kanan	0.0078	0.0227	Tidak Memenuhi	0.0512	0.0227	Memenuhi
	Jl. Siangmangaraja (2)	Kanan	0.1129	0.0673	Memenuhi	0.2170	0.0673	Memenuhi
6	Gg. Masjid	Kanan	0.0078	0.0156	Tidak Memenuhi	0.0665	0.0156	Memenuhi
	Jl. A Yura	Kiri	0.0014	0.0022	Tidak Memenuhi	0.0223	0.0022	Memenuhi
	Jl. KH Wahid Hasyim	Kiri	0.5848	0.0363	Memenuhi	1.1246	0.0363	Memenuhi
	Jl. Boya Hanka	Kanan	0.2442	0.0076	Memenuhi	0.4695	0.0076	Memenuhi
7	Gg. Suling	Kanan	0.1747	0.0381	Memenuhi	0.3359	0.0381	Memenuhi
	Jl. Boya Hanka	Kanan	0.0122	0.0165	Tidak Memenuhi	0.0420	0.0165	Memenuhi
	Jl. Boya Hanka	Kiri	0.1376	0.0122	Memenuhi	0.2646	0.0122	Memenuhi
	Jl. Sawahen II	Kiri	0.0414	0.0163	Memenuhi	0.0795	0.0163	Memenuhi
	Sawahen Gg. III	Kanan	0.0113	0.0097	Memenuhi	0.0388	0.0097	Memenuhi
	Sawahen Gg. II	Kanan	0.0294	0.0218	Memenuhi	0.0737	0.0218	Memenuhi
8	Sawahen Gg. I	Kanan	0.0132	0.0126	Memenuhi	0.0456	0.0126	Memenuhi
	Sawahen Gg. I	Kiri	0.0085	0.0064	Memenuhi	0.0292	0.0064	Memenuhi
	Jl. Siangmangaraja	Kanan	0.0623	0.0260	Memenuhi	0.1198	0.0260	Memenuhi
	Jl. Siangmangaraja III	Kiri	0.0077	0.0268	Tidak Memenuhi	0.0506	0.0268	Memenuhi
Jl. Siangmangaraja II	Kiri	0.0051	0.0120	Tidak Memenuhi	0.0335	0.0120	Memenuhi	

5. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi dan perencanaan ulang sistem drainase pada kawasan Jl. RE Martadinata dan sekitarnya, di Kelurahan Kepatihan, Kecamatan Jombang, dengan menggunakan data-data yang sudah didapat, maka kesimpulan yang dapat diambil ialah berikut :

1. Penyebab dari permasalahan genangan pada lokasi studi yaitu di Kelurahan Kepatihan, Kecamatan Jombang, tepatnya pada Jl. RE Martadinata dan sekitarnya dikarenakan oleh banyaknya saluran drainase yang mengalami pendangkalan karena sedimentasi, kapasitas saluran drainase yang sudah tidak mampu menampung debit rencana, dan adanya saluran drainase yang rusak.
2. Adapun perubahan dimensi yang terjadi akibat debit banjir rencana pada Jl. Kepatihan Gg. I kiri, dimana kondisi eksisting dengan lebar 0,25 m dan tinggi 0,3 m debit saluran 0,0271 m³/det dengan penampang pasangan batu kali, dan kondisi perencanaan ulang dengan lebar 0,3 m dan tinggi 0,3 m debit rencana 0,0331 m³/det menggunakan saluran beton precast.
3. Upaya penanganan dari permasalahan yang terjadi pada lokasi studi yaitu dilakukan pembersihan saluran drainase

dan juga saluran drainase harus direncanakan ulang.

Saran

Berdasarkan hasil evaluasi dan perencanaan ulang sistem drainase pada kawasan Jl. RE Martadinata dan sekitarnya, di Kelurahan Kepatihan, Kecamatan Jombang, dengan menggunakan data-data yang sudah didapat, maka saran yang dapat saya berikan ialah berikut :

1. Perlunya pemeliharaan saluran secara berkala agar dapat mengatasi permasalahan sedimentasi dan kerusakan dinding saluran maupun penutup saluran yang ada. Agar saluran dapat berfungsi dengan semestinya.
2. Peran masyarakat sekitar sangat diperlukan untuk tetap memberikan area resapan di setiap rumah, agar dapat membantu menyerap genangan yang ada.
3. Disarankan tiap rumah memiliki sumur resapan, agar debit buangan rumah tangga tidak seluruhnya terbuang langsung ke saluran drainase.
4. Perlunya dibangun bak pengontrol pada area yang rawan terjadi penyumbatan oleh sampah, agar mudah dalam pembersihan maupun perawatan saluran drainase.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhir, O. (2019). Evaluasi Sistem Saluran Drainase Perkotaan Pada Kawasan Jalan Laksda Adisucipto Yogyakarta.
- Arifin, M. (2018). Evaluasi kinerja sistem drainase perkotaan di wilayah Purwokerto. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(1), 53-65.
- Arwidyanto, Muhammad D., Mundra, I. W., Surbakti, Sriliani. (2022) Kajian Sistem Drainase Melalui Sumur Resapan Di Kawasan Perumahan Wilis Indah 2 Kota Kediri. Skripsi Thesis, ITN MALANG.
- Ferdian, M. (2019). Evaluasi Saluran Drainase Di Kelurahan 20 Ilir Kecamatan Kemuning Kota Palembang (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Palembang).
- Mundra, I. W., Roostrianawaty, N., & Adha, R. (2020). Peningkatan Kinerja Sistem Drainase Perkotaan Nganjuk. *Sondir*, 4(1).

- Permana, A. J. (2020). Analisis Sistem Drainase Perkotaan (Studi Kasus Jalan Stasiun Kota Bandung) (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Prabowo, Dodik A., Wulandari, Lies K., Surbakti, Sriliani. (2022) Kajian Kapasitas Saluran Drainase Pada Jalan Aloon-Aloon Utara Kabupaten Ponorogo. Skripsi thesis, Institut Teknologi Nasional Malang.
- Putri, H. P., Suprpto, B., & Rachmawati, A. (2019). Studi Evaluasi Saluran Drainase Di Kecamatan Tarakan Tengah Kota Tarakan. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(2), 138-146.
- Rahmawati, S. (2021). Studi Evaluasi Saluran Drainase Perkotaan Berbasis Ecodrainage Di Kelurahan Jombatan Kecamatan Jombang Provinsi Jawa Timur.
- Rusedie, Rusedie., Mundra, I. W., & Roostrianawaty, N. (2022) *evaluasi Dan Perencanaan Ulang Sistem Drainase Pada Kawasan Jalan Sudimoro Kota Malang. Skripsi thesis, ITN Malang.*
- Satya, W. H., (2015). Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Di Wilayah Jombang.
- Silvia, C. S., & Febtianti, D. (2019). Analisis Dan Evaluasi Drainase Kawasan Perumahan Blang Beurandang Kabupaten Aceh Barat. *Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi*, 5(1).
- Sinaga, R. M., & Harahap, R. (2016). Analisis Sistem Saluran Drainase Pada Jalan Perjuangan Medan. *Educational Building Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*, 2(2 DESEMBER).
- Sulistiono, B., & Ardiyanto, A. F. (2016). Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Desa Sariharjo Ngaglik Sleman Yogyakarta. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Suryaman, H. (2013). Evaluasi Sistem Drainase Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 2(1/JKPTB/13).