

EVALUASI SISTEM DRAINASE

Dika Meila Ade Putri¹, Eri Prawati²

Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro^{1,2},

E-mail : dikameila@gmail.com¹, eriprawati@gmail.com²,

ABSTRAK

Evaluasi kinerja sistem drainase dilakukan dengan membandingkan debit yang masuk dan kapasitas tampang saluran. Dalam analisis ini debit rencana diperoleh dengan menggunakan analisis hidrologi debit banjir kala ulang 5 tahunan. Analisis hidrolika kapasitas tampang saluran dengan menggunakan persamaan Manning. Dari analisis dan pembahasan diperoleh hasil bahwa kapasitas saluran drainase 9 dari 10 saluran tersebut tidak memenuhi terhadap debit rencana. Hal tersebut disebabkan oleh penyempitan saluran akibat sedimentasi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan redesain saluran dimasing-masing saluran eksisting yang tidak mampu menampung debit. Sedangkan untuk saluran yang masih mampu menampung aliran maka perlu dilakukannya normalisasi dengan cara pengerukan dan pemeliharaan/pembersihan secara berkala sehingga perlu pelebaran saluran.

Kata Kunci : Drainase ; Banjir ; Hidrologi ; Manning ; Hasper

PENDAHULUAN

Kebiasaan masyarakat membuang sampah di selokan dianggap sebagai hal yang biasa, membuat kondisi selokan menjadi lebih parah. Fungsi utama selokan sebagai tempat menampung air pun hilang, bahkan menjadi penyebab utama banjir. Jika got, selokan, comberan, parit dan atau sebangsanya tersumbat karena sampah, maka aliran air akan terhambat, dengan begitu air yang tidak bisa menembus barikade sampah tersebut akan meluap dan menggenangi disekitar saluran air tersebut. Seiring dengan pertumbuhan penduduk perkotaan yang amat pesat khususnya di Kota Metro, pada umumnya melampaui kemampuan penyediaan prasarana dan sarana perkotaan diantaranya permasalahan drainase perkotaan. Akibatnya permasalahan banjir/genangan semakin meningkat pula. Pada umumnya penanganan sistem drainase di kota Metro masih belum memadai, sehingga tidak menyelesaikan permasalahan banjir dan genangan secara tuntas. Pengelolaan drainase perkotaan harus dilaksanakan

secara menyeluruh, dimulai dari tahap Survey, Investigasi perencanaan, pembebasan lahan, konstruksi, operasi dan pemeliharaan serta ditunjang dengan peningkatan kelembagaan, pembiayaan serta partisipasi masyarakat. Peningkatan pemahaman mengenai sistem drainase kepada pihak yang terlibat baik pelaksana maupun masyarakat perlu dilakukan secara berkesinambungan, agar penanganan permasalahan sistem drainase dapat dilakukan secara terus menerus dengan sebaik-baiknya. Pada ruas jalan abri sampai jalan utama Kelurahan Iringmulyo, Kecamatan Metro Timur, Kota Metro telah terjadi banjir di beberapa titik jalan tersebut yang diakibatkan limpasan dari saluran drainase. Limpasan tersebut terjadi karena saluran drainase tidak mampu menampung debit air yang tinggi akibat hujan yang terjadi kurang lebih 2 jam dan menimbulkan banjir setinggi 30 – 50 cm. Akibat banjir tersebut menyebabkan terganggunya aktifitas masyarakat ruas jalan abri sampai jalan utama. Banyak dugaan mengenai faktor

penyebab terjadinya banjir di ruas jalan abri sampai jalan utama salah satunya karena saluran drainase yang tidak di rawat dengan baik sehingga saluran drainase tersebut tidak mampu menampung debit air yang tinggi sehingga menyebabkan limpasan air pada area sekitar saluran, dan menyebabkan banjir membuat aktifitas masyarakat terganggu.

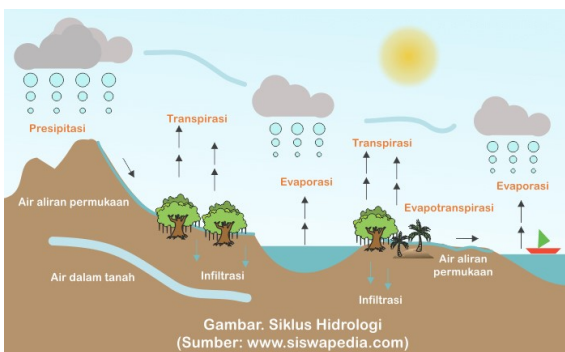
TINJAUAN PUSTAKA

Drainase

Menurut Notodiharjo (1998), drainase merupakan suatu sistem pembuangan air lebih (*excess water*) dan air limbah (*waste water*) yang berupa buangan air dari daerah perumahan dan permukiman, dari daerah industri dan kegiatan usaha lainnya, dari daerah pertanian dan lahan terbuka lainnya, dari badan jalan dan perkerasan lainnya, serta penyaluran kelebihan air pada umumnya baik air hujan, maupun air kotor lainnya yang mengalir keluar dari kawasan yang bersangkutan. (Muhamad Arifin, 2018)

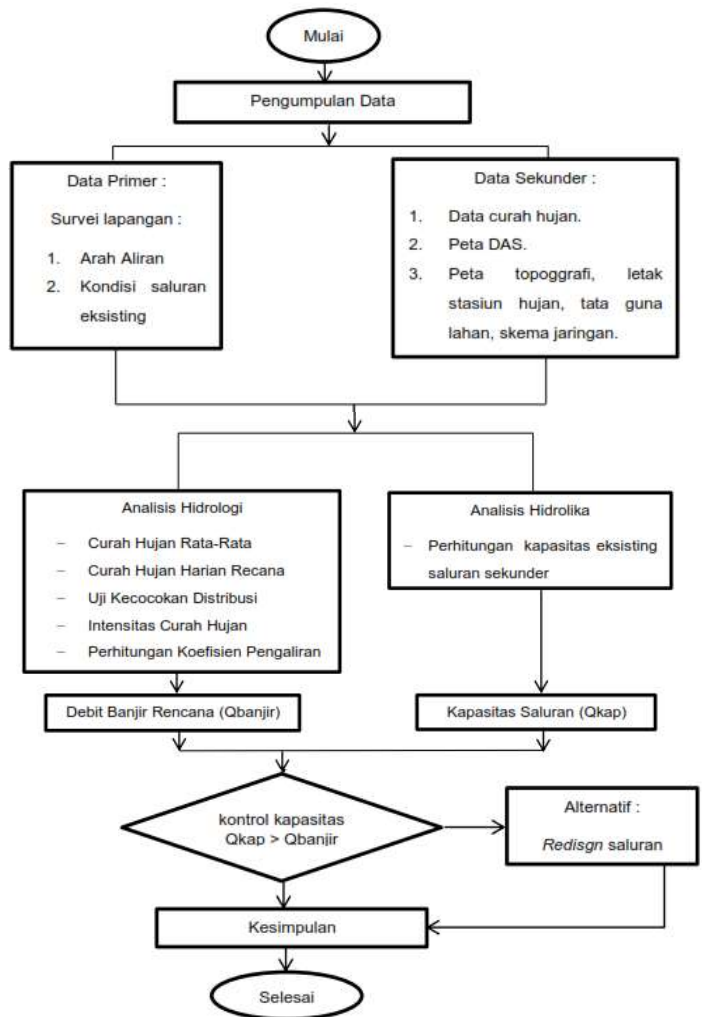
Siklus Hidrologi

Menurut Soemarto (1993), bahwa siklus hidrologi diartikan sebagai sebuah bentuk gerakan air laut ke udara, yang kemudian jatuh ke permukaan tanah sebagai hujan atau bentuk presipitasi yang lain dan akhirnya mengalir ke laut kembali. (Esi Restiani, 2015)



Gambar 1. Siklus Hidrologi (Sumber: Esi Restiani, 2015).

METODE PENELITIAN



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian (Sumber: Dika Meila, 2020)

HASIL PENELITIAN

Tabel. 2 Data Saluran Drainase

No	Saluran	Panjang (L)	Elevasi Max (t ₁)	Elevasi Min (t ₂)	Tipe Saluran
1	S1	218	68,557	66,152	Pasangan Batu
2	S2	218	68,570	66,628	Pasangan Batu
3	S3	152	67,688	64,592	Pasangan Batu
4	S4	152	67,476	66,142	Saluran Semen
5	S5	127	65,642	64,822	Pasangan Batu
6	S6	75	66,090	65,642	Pasangan Batu
7	S7	132	67,964	66,008	Saluran Semen
8	S8	135	68,488	66,612	Saluran Semen
9	S9	346	68,840	64,229	Pasangan Batu
10	S10	346	67,881	63,748	Pasangan Batu

Sumber: Dika Meila, 2020

Tabel. 3 Curah Hujan Maksimum

No	Curah Hujan Maksimum		Curah Hujan Maksimum Terurut	
	Tahun	mm	Tahun	mm
1	2011	426	2017	501
2	2012	363	2018	444
3	2013	331	2011	426
4	2014	331	2016	419
5	2015	331	2020	390
6	2016	419	2012	363
7	2017	501	2013	331
8	2018	444	2014	331
9	2019	282	2015	331
10	2020	390	2019	282

Sumber: Dika Meila, 2020

Tabel. 4 Distribusi Sebaran Metode Gumbel Tipe I

No	Periode	X	S	Yt	Yn	Sn	Xt
1	2	381,8	66,28	0,3665	0,4952	0,9496	372,8170
2	5	381,8	66,28	1,4999	0,4952	0,9496	451,9259
3	10	381,8	66,28	2,2502	0,4952	0,9496	504,2952
5	50	381,8	66,28	3,9019	0,4952	0,9496	619,5802
7	100	381,8	66,28	4,6001	0,4952	0,9496	668,3130

Sumber: Dika Meila, 2020

Tabel. 5 Distribusi Frekuensi Metode Log Pearson Tipe III

Tahun	Curah Hujan Xi	Log Xi	(Log Xi-Log X) ²	(Log Xi-Log X) ³	(Log Xi-Log X) ⁴
2011	426	2,629	0,0024	0,000117649	0,00000576
2012	363	2,560	0,0004	-0,000008	0,00000016
2013	331	2,520	0,0036	-0,000216	0,00001296
2014	331	2,520	0,0036	-0,000216	0,00001296
2015	331	2,520	0,0036	-0,000216	0,00001296
2016	419	2,622	0,00176	0,000074088	0,00000311
2017	501	2,700	0,0144	0,001728	0,00020736
2018	444	2,647	0,004489	0,000300763	0,00002015
2019	282	2,450	0,0169	-0,002197	0,00028561
2020	390	2,591	0,0001	0,000001331	0,000000014
Jumlah	3818	25,76	0,0512	-0,000631	0,000561044
Rata-rata	381,8	2,576	0,00512	-0,0000631	0,0000561044

Sumber: Dika Meila, 2020

Tabel. 6 Distribusi Frekuensi Metode Log Normal 2 Parameter

No	Periode	Peluang	Xrt (log x)	Cv (log x)	k	Log Xt	Xt
1	2	50	2,58	0,03	-0,015	2,5741	375
2	5	80	2,58	0,03	0,50004	2,6177	415
3	10	90	2,58	0,03	0,7779	2,6387	435
6	50	98	2,58	0,03	1,28046	2,6765	475
7	100	99	2,58	0,03	1,4742	2,6912	491

Sumber: Dika Meila, 2020

Tabel. 7 Jenis Sebaran

Jenis Distribusi	Syarat	Perhitungan	Kesimpulan
Log Normal	$Cs \approx 3 Cv + Cv^3 \approx 1,2497$	$Cv = 0,03$	Tidak Memenuhi
Log Pearson III	$Cs \neq 0$	$Cs = -0,000042$ $Cs = 0,324$	Memenuhi
Gumbel	$Cs \leq 1,1396$ $Ck \leq 5,4002$	$Ck = -4,34$	Tidak Memenuhi

Sumber: Dika Meila, 2020

Tabel. 8 Rekapitulasi Debit Banjir Rencana

Saluran	Kala Ulang (Tahun)		
	2	5	10
1	1,167	1,207	1,226
2	0,865	0,896	0,910
3	0,247	0,254	0,257
4	0,689	0,711	0,720
5	0,707	0,729	0,738
6	0,223	0,229	0,231
7	0,244	0,251	0,254
8	0,677	0,696	0,704
9	1,009	1,050	1,069
10	0,762	0,793	0,808

Sumber: Dika Meila, 2020

Tabel. 9 Rekapitulasi Kapasitas Saluran Eksisting (Qs)

Saluran	Sta	(Qs)
1	0+000 – 0+218	0,091 m ³ /dt
2	0+000 – 0+218	0,109 m ³ /dt
3	0+000 – 0+152	0,187 m ³ /dt
4	0+000 – 0+152	0,964 m ³ /dt
5	0+000 – 0+127	0,142 m ³ /dt
6	0+000 – 0+75	0,067 m ³ /dt
7	0+000 – 0+132	0,294 m ³ /dt
8	0+000 – 0+135	0,712 m ³ /dt
9	0+000 – 0+346	0,166 m ³ /dt
10	0+000 – 0+346	0,110 m ³ /dt

Sumber: Dika Meila, 2020

Tabel 10. Rekapitulasi Perhitungan Dimensi Saluran Ekonomis

Saluran	L	S	Debit Banjir Rencana (Qr)			Dimensi Saluran Rencana				
			2	5	10	h	b	w	A	P
			Saluran 1	218 m	0,01	1,167	1,207	1,226	0,63	1,26
Saluran 2	218 m	0,01	0,865	0,896	0,910	0,57	1,14	0,19	0,650	1,30
Saluran 3	152 m	0,02	0,247	0,254	0,257	0,30	0,60	0,10	0,180	0,36
Saluran 4	152 m	0,01	0,689	0,711	0,720	0,37	0,74	0,12	0,274	0,55
Saluran 5	127 m	0,01	0,707	0,729	0,738	0,53	1,06	0,18	0,562	1,12
Saluran 6	127 m	0,01	0,223	0,229	0,231	0,35	0,70	0,12	0,245	0,49
Saluran 9	75 m	0,01	1,009	1,050	1,069	0,59	1,18	0,20	0,696	1,39
Saluran 10	75 m	0,01	0,762	0,793	0,808	0,54	1,08	0,18	0,583	1,17

Sumber: Dika Meila, 2020

KESIMPULAN

Berdasarkan debit banjir rencana yang didapat dari perhitungan analisis frekuensi dengan metode hasper untuk kala ulang 5 tahun pada saluran 1 adalah 1,207 m³/dt, pada saluran 2 adalah 0,896 m³/dt, pada saluran 3 adalah 0,254 m³/dt, pada saluran 4 adalah 0,711 m³/dt, pada

saluran 5 adalah 0,729 m³/dt, pada saluran 6 adalah 0,229 m³/dt, pada saluran 7 adalah 0,251 m³/dt, pada saluran 8 adalah 0,696 m³/dt, pada saluran 9 adalah 1,050 m³/dt, pada saluran 10 adalah 0,793 m³/dt.

Sesuai dengan hasil penelusuran kondisi fisik saluran drainase eksisting yang meliputi drainase pada jalan abri – jalan utama hampir secara keseluruhan kondisinya kurang optimal akibat sedimentasi, sampah, semak dan penyempitan dimensi saluran. Dari perhitungan kapasitas saluran drainase eksisting diperoleh bahwa ada beberapa saluran drainase yang tidak mampu menampung debit banjir rencana pada saluran S1, S2, S3, S4, S5, S6, S9, S10.

Upaya penanganan permasalahan genangan adalah pelebaran saluran agar bisa menampung debit rencana, untuk meningkatkan kapasitas saluran perlu dilakukan pengerukan secara rutin, untuk mengurangi sampah dapat dibuat saringan sampah dan juga menghimbau masyarakat agar tidak membuang sampah pada saluran drainase, untuk memperlancar aliran air yang terhambat karena dipenuhi semak maka harus dilaksanakannya operasi dan pemeliharaan secara rutin pada saluran drainase.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariffin Muhamad, 2018 Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Perkotaan di Wilayah Purwokerto : Universitas Cokroaminoto Yogyakarta
- Arikunto Suharsimi, 1998 Prosuder Penelitian Suatu Pendekatan Praktek Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Fitri Annisaa, dkk, Evaluasi Sistem Drainase di Daerah Simo Gunung, Simo Mulyo Barat, Simo Mulyo, Darmo Satelit, dan Darmo Indah Yang Berada di Surabaya Barat : Universitas Brawijaya
- H.A. Hasmar Halim, 2011 Drainase Terapan Yogyakarta : UII Pres
- H. Mulyanto R, 2012 Penataan Drainase Perkotaan Semarang : Graha Ilmu
- Joesron Loebis, Ir M. Eng 1987 Banjir Rencana Untuk Bangunan Air Jakarta. Badan Penerbit Pekerjaan Umum
- Lukman Anisah 2018 Evaluasi Sistem Drainase di Kecamatan Helvetia Kota Medan : Universitas Islam Sumatra Utara
- Limantara Lily Montarcih, Dr. Ir. M. Sc 2010 Hidrologi Praktis. Lubuk Agung. Bandung
- Marcos, dkk, 2014 Evaluasi Sistem Drainase Terhadap Genangan Di Kecamatan Wates Kabupaten Blitar : Universitas Tribhuwana Tunggaladewi
- Prawati Eri, 2019 Analisis Hujan Rata-rata Dalam Menentukan Debit banjir Rancangan pada DAS Blambangan Kabupaten Banyuwangi : Jawa timur
- Restiani Esi, dkk, Analisis Kinerja Sistem Drainase Kelurahan Kuto Panji Kecamatan Belingu : Universitas Bangka Belitung Sn, 1997. Drainase Perkotaan. ISBN : 979-8382-49-8. Gunadarma
- Supriono Bambang, dkk, 2018 Evaluasi Saluran Drainase Pada Jalan Kenanga Di Kelurahan Mulyojati Kecamatan Metro Barat : Universitas Bandar Lampung
- Suripin, Dr. Ir M. Eng 2004 Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta. Soewarno, 1995, Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data. Nova. 117 Bandung.
- Tamimi rusyidina, dkk, 2016. Kajian Evaluasi Sistem Drainase Jalan Srikoyo Kecamatan Patrang Kabupaten Jember : Universitas Jember
- Ubaidillah, dkk., Studi Sistem Drainase Kali Tutup Barat Kabupaten Gresik Berbasis Konservasi, Universitas Brawijaya Malang