

SKRIPSI
EVALUASI SALURAN DRAINASE DI KAWASAN JALAN
KEBUN KOPI PASAR VII DESA MARINDAL 1
KECAMATAN PATUMBAK KABUPATEN DELI SERDANG
(STUDI KASUS)

Disusun Untuk Melengkapi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana Strata Satu (S1)
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh :

BAYU ADJIE PRASETYO
7115090035



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2020

SKRIPSI
EVALUASI SALURAN DRAINASE DI KAWASAN JALAN
KEBUN KOPI PASAR VII DESA MARINDAL 1
KECAMATAN PATUMBAK KABUPATEN DELI ERDANG
(STUDI KASUS)

Disusun Untuk Melengkapi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana Strata Satu (S1)
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh :

BAYU ADJIE PRASETYO
7115090035

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir. Anisah Lukman, MT)

(Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT)

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir. Anisah Lukman, MT)

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2020

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT, yang Maha Pengasih dan lagi Maha Penyayang atas segala berkah dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “EVALUASI SALURAN DRAINASE DI KAWASAN JALAN KEBUN KOPI PASAR VII DESA MARINDAL 1 KECAMATAN PATUMBAK” dapat disusun.

Skripsi ini adalah salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai gelar sarjana Teknik Sipil di Universitas Islam Sumatera Utara. Dalam penulisan skripsi ini mengalami beberapa hambatan dan rintangan yang ditemui, tetapi atas kerja keras dan bantuan yang diterima dari berbagai pihak akhirnya dapat disusun. Maka untuk itu dalam kesempatan ini izinkan saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Abdul Haris Nasution, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Ibu Ir. Anisah Lukman, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara dan sebagai Dosen Pembimbing Pertama dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT, selaku Dosen Pembimbing Kedua dalam penulisan skripsi ini.
4. Seluruh Staff Pengajar/Asisten Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.

Teristimewa saya ucapkan banyak terima kasih kepada kedua orang tua tercinta yang telah banyak memberikan banyak bantuan moril dan material, juga seluruh kawan-kawan Mahasiswa di Himpunan Mahasiswa Jurusan Sipil

Universitas Islam Sumatera Utara (HMJS UISU) yang telah banyak memberi bantuan dan dorongan moril.

Menyadari masih banyak lagi terdapat kekeliruan, kekurangan baik dari segi penulisan, segi pembahasan, dan pengevaluasian masalah, oleh karena itu tidak menutup kepada pembaca untuk memberi kritikan dan saran-saran yang bersifat membangun yang kiranya dapat lebih menyempurnakan skripsi ini.

Demikian skripsi ini dipersembahkan semoga bermanfaat bagi pembaca dan juga terutama bagi saya sebagai penulis. Amin Ya Rabbal A'lam.

Medan, Desember 2019

Hormat Saya

Bayu Adjie Prasetyo

DAFTAR ISI

ABSTRAK	Hal i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR NOTASI	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Permasalahan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penulisan	3
1.6 Metodologi Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Drainase	5
2.2 Konsep Sistem Jaringan Drainase	6
2.3 Sistem Jaringan Drainase	7
2.4 Drainase Perkotaan	9
2.5 Dimensi Saluran	15
2.6 Periode Ulang	17
2.7 Distribusi Frekuensi	18

2.8 Hujan dan Limpasan/Pengaliran	22
2.9 Hujan (Presipitasi)	24
2.10 Koefisien Pengaliran	28
2.11 Waktu Konsentrasi (T_c)	29
2.12 Dimensi Penampang Saluran	32
2.13 Perhitungan Debit Rencana	34
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1 Lokasi Penelitian	36
3.2 Letak Geografis	37
3.3 Pengolahan Data dan Pengambilan Data	38
3.4 Metodologi Penelitian	40
BAB IV. EVALUASI DATA	42
4.1 Evaluasi Curah Hujan Rencana	42
4.2 Evaluasi Frekuensi	43
4.3 Pemilihan Jenis Sebaran	45
4.4 Pengukuran Curah Hujan Rencana	46
4.5 Evaluasi Debit Rencana	49
4.6 Intensitas Curah Hujan	50
4.7 Evaluasi Hidrolika	52
4.8 Perencanaan Ulang	58

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 62

5.2 Saran 63

DAFTAR PUSTAKA 64

LAMPIRAN 65

DAFTAR GAMBAR

No.	Keterangan	Hal
1.	Gambar 1.1. Bagan Alir Methodologi Penulisan	4
2.	Gambar 2.1. Penampang Saluran Trapesium	32
3.	Gambar 2.2. Penampang Saluran Persegi	33
4.	Gambar 3.1. Peta Kecamatan Patumbak	37
5.	Gambar 3.2. Peta Topografi Jalan Kebun Kopi Pasar VII Marindal 1	39
6.	Gambar 3.3. Bagan Alir Penelitian	41
7.	Gambar 4.1. Grafik curah hujan rencana metode distribusi <i>Log Pearson Type III</i>	49
8.	Gambar 4.2. Denah Lokasi	53
9.	Gambar 4.3. Potongan Melintang A – A	53
10.	Gambar 4.4. Dimensi penampang saluran drainase sekunder	53
11.	Gambar 4.5. Dimensi penampang saluran drainase kanan titik 1	54
12.	Gambar 4.6. Dimensi penampang saluran drainase kiri titik 1	55
13.	Gambar 4.7. Dimensi penampang saluran drainase perencanaan ulang kanan	58
14.	Gambar 4.8. Dimensi penampang saluran drainase perencanaan ulang kiri	59

DAFTAR TABEL

No.	Keterangan	Hal
1.	Tabel 2.1. Keriteria Desain Hidrologi Drainase Perkotaan	10
2.	Tabel 2.2. Koefisien Kekerasan Manning	16
3.	Tabel 2.3. Variasi Reduksi (<i>Reduced Variate</i>)	21
4.	Tabel 2.4. Reduksi Rata-rata (<i>Reduced Mean, Y_n</i>)	22
5.	Tabel 2.5. Selisih Reduksi Standard (<i>Reduced Standard Deviation, S_n</i>) .	22
6.	Tabel 2.6. Koefisien Pengaliran (C)	29
7.	Tabel 3.1. Data Curah Hujan Stasiun Klimatologi Kabupaten Deli Serdang	40
8.	Tabel 4.1. Data curah hujan harian maksimum dari Stasiun Klimatologi Kabupaten Deli Serdang	42
9.	Tabel 4.2. Perhitungan evaluasi frekuensi untuk distribusi <i>Gumbel</i>	43
10.	Tabel 4.3. Perhitungan evaluasi frekuensi distribusi Log Normal dan <i>Log Pearson Type III</i>	44
11.	Tabel 4.4. Hasil pengukuran dispersi Stasiun Klimatologi Kabupaten Deli Serdang	45
12.	Tabel 4.5. Ketentuan dalam pemilihan distribusi	45
13.	Tabel 4.6. Evaluasi frekuensi distribusi <i>Log Pearson Type III</i>	46
14.	Tabel 4.7. Nilai Faktor Frekuensi (K _T)	47
15.	Tabel 4.8. Hasil perhitungan curah hujan rencana metode distribusi <i>Log Pearson Type III</i>	48
16.	Tabel 4.9. Perhitungan intensitas curah hujan	51
17.	Tabel 4.10. Perhitungan Q rencana	52
18.	Tabel 4.11 Hasil survey 4 titik saluran drainase sekunder bagian kanan ...	54
19.	Tabel 4.12 Hasil survey 4 titik saluran drainase sekunder bagian kiri	54

20. Tabel 4.13 Hasil perhitungan saluran drainase sekunder penampang bagian kanan	57
21. Tabel 4.14 Hasil perhitungan saluran drainase sekunder penampang bagian kiri	57
22. Tabel 4.15 Perbandingan Q Eksisting dan Q Rasional saluran sekunder kanan	57
23. Tabel 4.16 Perbandingan Q Eksisting dan Q Rasional saluran sekunder kiri	58
24. Tabel 4.17 Perbandingan Q Perencanaan ulang dan Q Eksisting	61
25. Tabel 4.18 Perbandingan Q Perencanaan ulang dan Q Periode ulang	61

DAFTAR NOTASI

- QT = Debit Rencana
- Q_s = Debit penampang saluran (m³/det)
- A_s = Luas penampang saluran tegak lurus arah aliran (m²)
- V = Kecepatan rata-rata aliran di dalam saluran (m/det)
- n = Koefisien kekasaran Manning
- R = Jari-jari hidrolis (m)
- S_1 = Kemiringan saluran
- P = Keliling basah saluran (m)
- Q = Debit (m³/det)
- F = Faktor konversi
- C_s = Koefisien tampungan
- C = Koefisien limpasan/pengaliran
- A = Luas daerah aliran (km²)
- I = Intensitas hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam)
- X_i = Curah hujan rancangan
- \bar{X}_t = Rata-rata logaritma dari hujan maksimum tahunan
- S_d = Simpangan baku
- K_T = Konstanta (dari tabel)
- e = Bilangan alam = 2,7182818
- Y_T = Variasi reduksi (*reduced variate*)
- T = Periode ulang (tahun)
- μ = Nilai rata-rata (*mean value*)

S = Standard deviasi
 K = Faktor frekuensi
 X_T = Besarnya kejadian untuk periode ulang
 Y_n = Nilai tengah variasi reduksi tergantung banyaknya sampel (n)
 S_n = Standard deviasi dari variasi reduksi
 R_{24} = Curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)
 t = Durasi (lamanya) curah hujan (menit) atau (jam)
 X = Nilai rata-rata curah hujan
 n = Jumlah data curah hujan
 C_v = Koefisien varian
 \bar{X} = Nilai rata-rata varian
 X_i = Nilai varian ke- i
 C_k = Koefisien kurtosis
 R = Jumlah curah hujan
 t_c = Waktu konsentrasi (jam)
 L = Panjang maksimum aliran (meter)
 t_o = *Inlet time* ke saluran terdekat (menit)
 L_o = Jarak aliran terjauh diatas tanah hingga saluran terdekat (m)
 S_o = Kemiringan permukaan tanah yang dilalui aliran diatasnya
 t_d = *Conduit time* sampai ketempat pengukuran (jam)
 L_1 = Jarak yang ditempuh aliran di dalam aluran ke tempat pengukuran (m)
 V = Kecepatan rata-rata aliran di dalam saluran (m/det)
 t_c = Waktu konsentrasi (jam)

B = Lebar dasar saluran (m)

h = Tinggi muka air (m)

m = Kemiringan dinding saluran

P = Keliling basah saluran

T_c = Waktu konsentrasi (jam)

T_d = Waktu aliran air mengalir didalam saluran dari hulu hingga ke tempat pengukuran (jam).

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. ITB-Press, Bandung.
- Hendrasarie, N. 2005. Evaluasi banjir pada aarea drainase Kali Kepiting dan Kali Kenjeran Surabaya Timur. J. Rekayasa Perencanaan 2(1): 1-17.
- Kodoatie, R. J. 2003. Manajemen dan Rekayasa Infrakstruktur. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Linsley, R. K. 1986. Hidrologi Untuk Insinyur. Erlangga, Jakarta.
- 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
- Suhardjono. 2013. Drainase Perkotaan. Universitas Brawijaya, Malang.
- Sunjoto. 1987. Sistem Drainase Air Hujan yang Berwawasan Lingkungan. Makalah Seminar Pengkajian Sistem Hidrologi dan Hidrolika. PAU Ilmu Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. ANDI. Yogyakarta.
- Triadmodjo, B. 1993. Hidrolika II. Beta Offset, Yogyakarta.
- Wesli. 2008. Drainase Perkotaan. Graha Ilmu, Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data yang didapat dari stasiun klimatologi dan data nilai faktor frekuensi.

LOKASI PENGAMATAN / STASIUN
KOORDINAT

PELAYANAN JASA INFORMASI KLIMATOLOGI
DATA CURAH HUJAN MAKSIMUM BULANAN

LAMPIRAN III PERATURAN KEPALA BADAN
METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
NOMOR : KEP.16/TRAJN.056
TANGGAL : 31 Juli 2009

STASIUN KLIMATOLOGI DELI SERDANG
3.82983° LU, 98.714852° BT

Curah Hujan Max. Bulanan (mm)

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Ags	Sep	Oktober	Nov	Des	Max. 7 tahun
2009	103	15	4	19	4	15	15	58	27	49	25	13	103
2010	71	2	48	20	44	3	57	3	58	15	31	15	71
2011	78	2	35	17	64	19	24	4	20	26	47	5	78
2012	40	1	50	17	64	3	84	3	39	23	40	30	40
2013	29	31	66	16	42	12	57	17	83	7	65	30	66
2014	20	24	22	16	53	12	83	27	27	30	39	14	58
2015	42	7	46	18	10	26	31	13	46	27	48	12	42
2016	53	1	71	9	9	20	40	26	41	14	49	5	53
2017	37	24	8	28	9	2	9	20	40	26	41	14	37
2018	29	27	40	23	18	21	68	16	35	23	42	24	68

Keterangan:
x = data tidak masuk / alat rusak
CH = Curah Hujan (mm)
Tgl = Tanggal kejadian hujan maksimum

Sumber : STASIUN KLIMATOLOGI DELI SERDANG

Del Serdang, 26 Agustus 2019
MENGETAHUI
A/N KEPALA STASIUN KLIMATOLOGI
DELI SERDANG
CARLES A. TARI, S.TP

Gambar 1. Tabel curah hujan max bulanan Stasiun Klimatologi Deli Serdang.

Nilai K untuk distribusi Log-Person III

Koeff. G	Interval kejadian (<i>Recurrence interval</i>), tahun (periode ulang)							
	1.0101	1.2500	2	5	10	25	50	100
	Persentase peluang terlampaui (<i>Percent chance of being exceeded</i>)							
	99	80	50	20	10	4	2	1
3,0	-0,667	-0,636	-0,396	0,420	1,180	2,278	3,152	4,051
2,8	-0,714	-0,666	-0,384	0,460	1,210	2,275	3,114	3,973
2,6	-0,769	-0,696	-0,368	0,499	1,238	2,267	3,071	2,889
2,4	-0,832	-0,725	-0,351	0,537	1,262	2,256	3,023	3,800
2,2	-0,905	-0,752	-0,330	0,574	1,284	2,240	2,970	3,705
2,0	-0,990	-0,777	-0,307	0,609	1,302	2,219	2,912	3,605
1,8	-1,087	-0,799	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,848	3,499
1,6	-1,197	-0,817	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,780	3,388
1,4	-1,318	-0,832	-0,225	0,705	1,337	2,128	2,706	3,271
1,2	-1,449	-0,844	-0,195	0,732	1,340	2,087	2,626	3,149
1,0	-1,588	-0,852	-0,164	0,758	1,340	2,043	2,542	3,022
0,8	-1,733	-0,856	-0,132	0,780	1,336	1,993	2,453	2,891
0,6	-1,880	-0,857	-0,099	0,800	1,328	1,939	2,359	2,755
0,4	-2,029	-0,855	-0,066	0,816	1,317	1,880	2,261	2,615
0,2	-2,178	-0,850	-0,033	0,830	1,301	1,818	2,159	2,472
0,0	-2,326	-0,842	0,000	0,842	1,282	1,751	2,051	2,326
-0,2	-2,472	-0,830	0,033	0,850	1,258	1,680	1,945	2,178
-0,4	-2,615	-0,816	0,066	0,855	1,231	1,606	1,834	2,029
-0,6	-2,755	-0,800	0,099	0,857	1,200	1,528	1,720	1,880
-0,8	-2,891	-0,780	0,132	0,856	1,166	1,448	1,606	1,733
-1,0	-3,022	-0,758	0,164	0,852	1,128	1,366	1,492	1,588
-1,2	-2,149	-0,732	0,195	0,844	1,086	1,282	1,379	1,449
-1,4	-2,271	-0,705	0,225	0,832	1,041	1,198	1,270	1,318
-1,6	-2,388	-0,675	0,254	0,817	0,994	1,116	1,166	1,197
-1,8	-3,499	-0,643	0,282	0,799	0,945	1,035	1,069	1,087
-2,0	-3,605	-0,609	0,307	0,777	0,895	0,959	0,980	0,990
-2,2	-3,705	-0,574	0,330	0,752	0,844	0,888	0,900	0,905
-2,4	-3,800	-0,537	0,351	0,725	0,795	0,823	0,830	0,832
-2,6	-3,889	-0,490	0,368	0,696	0,747	0,764	0,768	0,769
-2,8	-3,973	-0,469	0,384	0,666	0,702	0,712	0,714	0,714
-3,0	-7,051	-0,420	0,396	0,636	0,660	0,666	0,666	0,667

Gambar 2. Tabel nilai faktor frekuensi (K_T)

Lampiran 2. Gambar lokasi di Jalan Kebun Kopi Pasar VII Desa Marindal 1

Kecamatan Patumbak



Gambar 3. Jalan rusak akibat drainase yang tidak layak



Gambar 4. Genangan air yang terjadi akibat air yang meluap dari saluran drainase

Lampiran 3. Gambar kondisi saluran drainase di Jalan Kebun Kopi Pasar VII
Desa Marindal 1 Kecamatan Patumbak.



Gambar 5. Kondisi saluran drainase bagian kanan



Gambar 6. Kondisi saluran drainase bagian kanan



Gambar 7. Kondisi saluran drainase bagian kiri



Gambar 8. Kondisi saluran drainase bagian kiri

Lampiran 4. Gambar lokasi di Jalan Kebun Kopi Pasar VII Desa Marindal 1
Kecamatan Patumbak (pada saat terjadi genangan air/banjir).



Gambar 9. Banjir setelah terjadinya hujan



Gambar 10. Banjir setelah terjadinya hujan



Gambar 11. Genangan air/banjir yang terjadi setelah hujan