

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KAPASITAS SALURAN KALI MARGOMULYO
KECAMATAN ASEMROWO SURABAYA**



Disusun Oleh :

FANDY HARTANTO

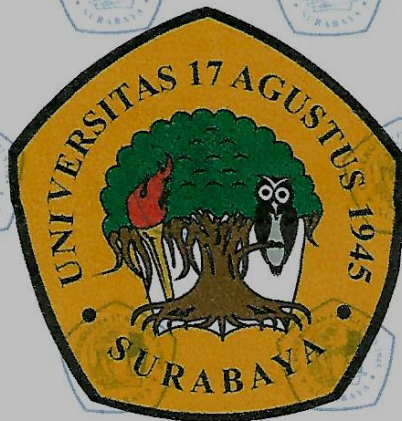
1431402632

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2018**

TUGAS AKHIR

ANALISIS KAPASITAS SALURAN KALI MARGOMULYO KECAMATAN ASEMROWO SURABAYA

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (ST)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Disusun Oleh :

**FANDY HARTANTO
1431402632**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : FANDY HARTANTO
NBI : 1431402632
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : ANALISIS KAPASITAS SALURAN KALI
MARGOMULYO KECAMATAN ASEMROWO
SURABAYA

Disetujui Oleh,

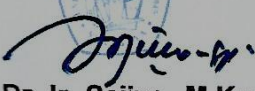
Dosen Pembimbing


Ir. Hudhiyantoro, M.Sc.

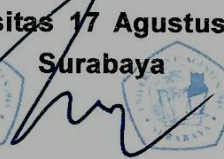
NPP. 20430.85.0038

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya


Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya


Ir. Herry Widhiarto, M.Sc.
NPP. 20430.87.0113

TUGAS AKHIR

ANALISIS KAPASITAS SALURAN KALI MARGOMULYO KECAMATAN ASEMROWO SURABAYA

Disusun sebagai syarat meraih gelar Sarjana Teknik (ST)

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Disusun Oleh :

FANDY HARTANTO

1431402632

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2018**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Fandy Hartanto
Nbi : 1431402632
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : Analisis Kapasitas Saluran Kali Margomulyo Kecamatan
Asemrowo Surabaya.

Telah disetujui dan dilaksanakan di Surabaya, 2 Mei 2018

Pembimbing Utama

Ir. Hudhiyantoro, M.Sc

NPP : 20430.85.0038

Ka.Prodi Teknik Sipil

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Herry Widhiarto, M.Sc

NIDN : 20430.87.0113

Dr.Ir. Sajiyo, M.Kes

NPP:20410.90.0197

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fandy Hartanto
NBI : 1431402632
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Kapasitas Saluran Kali Margomulyo
Kecamatan Asemrowo Surabaya.

Menyatakan bahwa:

1. Laporan Tugas Akhir ini adalah benar hasil karya sendiri. Bila terbukti tidak demikian, saya bersedia menerima segala akibatnya.
2. Tugas akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan non/material, atau segala kemungkinan lain pada hakekat nya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalaan data(database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai hak cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran diri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan segala sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 02 Mei 2018

Fandy Hartanto

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kapasitas Saluran Kali Margomulyo Kecamatan Asemrowo Surabaya”, yang merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan studi di jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak- pihak yang telah memberi dukungan dalam penulisan skripsi ini:

1. Kedua orang tua saya yang selaku mendidik, mendukung, dan mendoakan saya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir.
2. Bapak Ir. Hudhiyantoro, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bantuan, saran dan kritik selama penyusunan proposal Tugas Akhir.
3. Pemuda Hijrah Group, sahabat-sahabat terbaik penulis yang selalu memberikan dukungan, keceriaan, kegelisahan selama berada di bangku kuliah.
4. Teman-teman kuliah Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak membantu dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
5. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan secara ikhlas.

Penyusunan tugas akhir ini sangatlah jauh dari kesempurnaan karena pada hakikatnya tak ada satupun di dunia ini yang sempurna selain Allah SWT dan penyusun berharap semoga proposal tugas akhir ini nantinya dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukannya. Amin

Surabaya, Mei 2018

Hormat saya,

Penulis

ANALISIS KAPASITAS SALURAN KALI MARGOMULYO KECAMATAN ASEMROWO SURABAYA

Nama Mahasiswa : Fandy Hartanto
NBI : 1431402632
Pembimbing : Ir. Hudhiyantoro, MSc

ABSTRAK

Penyebab utama banjir memang berasal dari curah hujan yang tinggi yang dapat mempengaruhi terjadinya banjir. Jika hujan besar turun terus menerus tentu daya tampung pada saluran Kali Margomulyo menjadi berkurang diakibatkan sedimentasi. Air tidak akan langsung masuk ke saluran dan menjadi genangan. Selain saluran drainase yang buruk dan pendangkalan saluran drainase, banjir terjadi juga diakibatkan minimnya daerah resapan air. Banjir yang terjadi daerah Jl Raya Margomulyo, kecamatan Asemrowo kota Surabaya diakibatkan pendangkalan saluran drainase pada Kali Margomulyo yang berada di samping dan sepanjang jalan, sehingga air hujan tidak dapat ditampung dan dialirkan menuju sungai secara baik.

Untuk mengatasi masalah tersebut perlu adanya penelitian perhitungan debit banjir yang terjadi. Metode yang digunakan untuk menganalisis debit rencana. Studi ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada Kali Margomulyo kecamatan Asemrowo kota Surabaya.

Pada perhitungan analisa hidrolika dan hidrologi didapatkan curah hujan rencana kala ulang 2 tahun sebesar 9,734 m³/det, untuk kala ulang 5 tahun sebesar 10,251 m³/det dan kala ulang 10 tahun sebesar 12,189 m³/det. Untuk kapasitas eksisting yang sebesar 8,9838 m³/det dan hal ini dapat disimpulkan bahwa kapasitas eksisting tidak mampu menampung debit rencana. Alternatif yang paling efektif untuk menangani banjir yang ada pada saluran Margomulyo saat ini adalah melakukan normalisasi sungai dan redesign pada penampang saluran yang diperoleh dimensi rencana sebesar $b = 10,8\text{m}$ dan $h = 3,7\text{m}$ untuk periode kala ulang 2 tahun, $b = 10,9\text{m}$ dan $h = 3,9\text{m}$ untuk periode kala ulang 5 tahun, $b = 11,7\text{m}$ dan $h = 4\text{m}$ untuk periode kala ulang 10 tahun .

Kata kunci : banjir, drainase, debit, Surabaya

CAPACITY ANALYSIS OF TIME CHANNEL MARGOMULYO ASEMROWO SURABAYA

Name of student : Fandy Hartanto
NBI : 1431402632
Lecture Mentor : Ir. Hudhiyantoro, MSc

ABSTRACT

The main cause of flooding is derived from high rainfall that can affect the occurrence of flooding. If heavy rains come down continuously, the capacity of Kali Margomulyo channel becomes reduced due to sedimentation. Water will not go straight into the channel and become a puddle. In addition to the poor drainage channels and the sinking of drainage channels, floods also occur due to the lack of water catchment areas. The flood that occurred in Jl Raya Margomulyo area, Asemrowo sub-district of Surabaya city caused the silting of drainage channel at Kali Margomulyo which was beside and along the road, so that rain water could not be accommodated and flowed to the river well.

To overcome these problems need to research the calculation of flood discharge that occurred. The method used to analyze the discharge plan. This study aims to determine the problems that occurred in Kali Margomulyo district Asemrowo Surabaya city.

In the hydraulic and hydrological analysis calculation, the 2-year re-planning plan is $9,734 \text{ m}^3 / \text{s}$, for the 5-year repeat time of $10,251 \text{ m}^3 / \text{s}$ and the 10-year repeat time of $12.189 \text{ m}^3 / \text{s}$. For existing capacity equal to $8,9838 \text{ m}^3 / \text{s}$ and it can be concluded that the existing capacity is not able to accommodate the discharge plan. The most effective alternative for dealing with existing floods on the Margomulyo channel is to redesign the channel sections obtained by the plan dimensions of $b = 10.8\text{m}$ and $h = 3.7\text{m}$ for the 2-year return period, $b = 10.9\text{m}$ and $h = 3.9\text{m}$ for the 5-year return period, $b = 11.7\text{m}$ and $h = 4\text{m}$ for the period 10 year.

Keywords: *flood, drainage, discharge, Surabaya*

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
1.6. Lokasi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Drainase	7
2.2.1 Jenis- jenis Drainase.....	7
2.2.2 Pola Jaringan Drainase	9
2.2.3 Fungsi Drainase.....	9
2.3 Analisis Hidrologi.....	9
2.3.1 Metode Perhitungan Curah Hujan Daerah	10
2.3.2 Metode Perhitungan Curah Hujan Rencana	12
2.3.3 Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	18
2.3.4 Analisa Hujan Rata- Rata	19
2.3.5 Perhitungan Debit Banjir Rencana	19

2.3.6	Periode Ulang Hujan.....	20
2.3.7	Uji Kecocokan Distribusi	22
2.4	Analisis Hidrolika	23
BAB III	METODE PENELITIAN.....	25
3.1	Diagram Alir Penelitian	25
3.2	Tahapan Studi	26
3.2.1	Studi Literatur.....	26
3.2.2	Perumusan Masalah.....	26
3.2.3	Pengumpulan Data.....	26
3.2.4	Analisa Hidrologi.....	27
3.2.5	Analisa Hidrolika.....	27
3.2.6	Evaluasi	27
3.2.7	Kesimpulan.....	27
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1	Analisa Hidrologi	29
4.1.1	Analisa Curah Hujan Rata Rata.....	29
4.1.2	Perhitungan Hujan Rencana	39
4.1.3	Koefisien Pengaliran.....	41
4.1.4	Catchment Area	48
4.1.5	Debit Banjir Rencana.....	48
4.2	Analisa Hidrolika	49
4.2.1	Perhitungan Kapasitas Eksisting.....	49
4.2.2	Evaluasi Perbandingan Antara Saluran Eksisting (Analisa Hidrolika) Dengan Debit Banjir Rencana (Analisa Hidrologi) .	51
4.2.3	Perhitungan Perencanaan Dimensi Saluran	51
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	55
	DAFTAR PUSTAKA	57
	LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Banjir Margomulyo Tak Terbendung	1
Gambar 1.2 Lokasi Penelitian.....	3
Gambar 2.1 Metode Polygon Thiessen.....	11
Gambar 2.2 Bagian Saluran Sepanjang Δx.....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 4.1 Polygon thiessen Kali Margomulyo.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pedoman Umum Penggunaan Metode Distribusi Sebaran.....	12
Tabel 2.2 Hubungan Periode Ulang (T) Dengan Standard Variable (U)	14
Tabel 2.3 Hubungan T Dengan Yt	15
Tabel 2.5 Nilai Chi Kuadrat Kritis (X^2Cr)	18
Tabel 2.6 Nilai Koefisien Pengaliran.....	19
Tabel 2.7 Periode Ulang Hujan (PUH)	21
Tabel 4.1 Curah Hujan Rata-Rata Maksimum	30
Tabel 4.2 Perhitungan Parameter Statistik untuk Distribusi Normal Distribusi Gumbel	31
Tabel 4.3 Distribusi Log Normal dan Distribusi Log Pearson Tipe III.....	33
Tabel 4.4 Kesimpulan Analisa untuk Pemilihan Jenis Distribusi	34
Tabel 4.5 Derajat Kepercayaan.....	35
Tabel 4.6 Uji Chi Kuadrat untuk Distribusi Gumbel	36
Tabel 4.7 Uji Chi Kuadrat untuk Distribusi Log Pearson.....	36
Tabel 4.8 Uji Smirnov Kolmogorov Distribusi Gumbel.....	37
Tabel 4.9 Uji Smirnov Kolmogorov Distribusi Log Pearson Tipe III.....	37
Tabel 4.10 Hasil Uji kecocokan	38
Tabel 4.11 Nilai K untuk Distribusi Log Person Type III	39
Tabel 4.12 Perhitungan Curah Hujan Rencana	40
Tabel 4.13 Tinggi hujan pada jam ke t.....	41
Tabel 4.14 Koefisien Pengaliran.....	42
Tabel 4.15 Perhitungan Koefisien Pengaliran Sal. Margomulyo 1	42
Tabel 4.16 Perhitungan Koefisien Pengaliran Sal. Margomulyo 2	43
Tabel 4.17 Perhitungan Koefisien Pengaliran Sal. Margomulyo 3	43
Tabel 4.18 Perhitungan Koefisien Pengaliran Sal. Margomulyo 4	44
Tabel 4.19 Perhitungan Koefisien Pengaliran Sal. Margomulyo 5	44
Tabel 4.20 Perhitungan Koefisien Pengaliran Sal. Margomulyo 6	44
Tabel 4.21a Titik kontrol Saluran Margomulyo.....	45
Tabel 4.21b Lanjutan Titik kontrol Saluran Margomulyo	46

Tabel 4.26 Perhitungan Waktu Konsentrasi (t_c).....	47
Tabel 4.27 Analisa Intensitas Curah Hujan Periode 2,5,10 Tahun	47
Tabel 4.30 Nilai Koefisien Manning	50

DAFTAR NOTASI

No.	Notasi	Keterangan	Satuan
1	P	Curah hujan rata – rata daerah	mm
2	n	Jumlah stasiun hujan	-
3	P ₁ , P ₂ , P ₃	Curah hujan di stasiun hujan ke – i	mm
4	R	Curah hujan rata – rata	mm
5	R ₁ , R ₂ , R _n	Curah hujan di tiap titik pengamatan	mm
6	A ₁ , A ₂ , A _n	Bagian luas yang mewakili tiap titik pengamatan	km ²
7	n	Jumlah titik pengamatan	-
8	\bar{X}	Nilai rata – rata dihitung	-
9	X _i	Data dalam sampel	-
10	n	Jumlah tahun pengamatan	-
11	Sd	Standar deviasi	-
12	Cs	Koefisien kemencengan	-
13	Cv	Koefisien variasi	-
14	Ck	Koefisien ketajaman	-
15	X _t	Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang tertentu T- tahunan.	-
16	K _t	Faktor frekuensi, merupakan fungsi dari peluang atau periode ulang dan tipe model matematik distribusi peluang yang digunakan untuk distribusi peluang.	-
17	LogX	Logaritma curah hujan untuk periode tertentu.	-
18	\overline{LogX}	Hujan rata – rata dari logaritmik data.	-
19	\overline{SLogX}	Standar deviasi logaritmik.	-
20	K	faktor dari distribusi Log Pearson Type III, dari tabel fungsi Cs dan probabilitaskejadian (Tabel 2.4)	-

21	Y_t	Nilai reduksi variat (<i>reduced variate</i>) dari variable yang diharapkan terjadi pada periode ulang T tahun.	-
22	Y_n	Nilai rata – rata reduksi variat (<i>reduced mean</i>) nilainya tergantung dari jumlah data tergantung dari jumlah data.	-
23	S_n	Deviasi standar dari reduksi variat (<i>reduced standart deviation</i>), nilai tergantung dari jumlah data (n).	-
24	Xh^2	Parameter Chi – Kuadrat terhitung.	-
25	G	Jumlah sub – kelompok	-
26	O_i	Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke – i	-
27	E_i	Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok ke – i	-
28	K	Banyaknya kelas	-
29	N	Banyaknya nilai observasi	-
30	Xh_2	Parameter Chi – Kuadrat terhitung.	-
31	X_2	Nilai kritis berdasarkan derajat kepercayaan dan derajat kebebasan.	-
32	Q	Debit Banjir	m^3/dt
33	β	Koefisien penyebaran hujan	-
34	C	Koefisien Pengaliran	-
35	I_t	Intensitas Hujan	mm/jam
36	A	Luas DAS	km^2
37	A_i	Luas masing-masing tata guna lahan	km^2
38	C_i	Koefisien pengaliran sesuai dengan jenis permukaan.	-
39	R_{24}	Curah hujan harian	mm
40	t_c	Waktu konsentrasi hujan	jam
41	t_o	Waktu yang dibutuhkan untuk mengalir di permukaan untuk mencapai <i>inlet</i> .	-

42	t_f	Waktu yang dibutuhkan untuk mengalir di sepanjang saluran untuk mencapai <i>outlet</i> .	-
43	l_o	Jarak titik terjauh ke <i>inlet</i>	M
44	n_d	Koefisien setara koefisien kekasaran	-
45	S	Kemiringan medan	-
46	$L_{saluran}$	Panjang saluran	M
47	$V_{saluran}$	Kecepatan aliran di saluran	m/dt
48	t_f	Waktu konsentrasi di saluran	menit
49	V	Kecepatan aliran	m/dt
50	A	Luas basah penampang saluran	m ²
51	n,k,c	Nilai koefisien kekasaran manning, stikler, chezy	-
52	R	Jari – jari hidolis	-
53	$\frac{V_1^2}{2g}$	Tinggi kecepatan di hulu	-
54	$\frac{V_2^2}{2g}$	Tinggi kecepatan di hilir	-
55	Y1	Kedalaman air di hulu	M
56	Y2	Kedalaman air di hilir	M
57	Z1	Elevasi dasar sungai terhadap datum di hulu.	-
58	Z2	Elevasi dasar sungai terhadap datum di hilir.	-
59	S_0	Kemiringan dasar saluran.	-
60	S_f	Kemiringan garis energy.	-
61	Δx	Panjang saluran hulu – hilir.	-
62	E_1	Energi spesifik di hulu.	-
63	V	Kecepatan aliran	m/det
64	Q_t	Debit eksisting	m ³ /dt
65	Q_s	Debit banjir rencana	m ³ /dt

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1a Data Curah Hujan Stasiun Kandangan Tahun 2007-2016	58
Lampiran 1b Lanjutan Data Curah Hujan Stasiun Kandangan Tahun 2007-2016	59
Lampiran 2a Data Curah Hujan Stasiun Perak Tahun 2007-2016	60
Lampiran 2b Lanjutan Data Curah Hujan Stasiun Perak Tahun 2007-2016...	61
Lampiran 3a Data Curah Hujan Stasiun Simo Tahun 2007-2016.....	62
Lampiran 3b Lanjutan Data Curah Hujan Stasiun Simo Tahun 2007-2016	63
Lampiran 4a Data Terjadinya Genangan di Kota Surabaya.....	64
Lampiran 4b Lanjutan Data Terjadinya Genangan di Kota Surabaya	65
Lampiran 4c Lanjutan Data Terjadinya Genangan di Kota Surabaya.....	66
Lampiran 4d Lanjutan Data Terjadinya Genangan di Kota Surabaya	67
Lampiran 4e Lanjutan Data Terjadinya Genangan di Kota Surabaya.....	68
Lampiran 4f Lanjutan Data Terjadinya Genangan di Kota Surabaya	69
Lampiran 4g Lanjutan Data Terjadinya Genangan di Kota Surabaya.....	70
Lampiran 4h Lanjutan Data Terjadinya Genangan di Kota Surabaya	71
Lampiran 5a Foto Saluran Eksisting	72
Lampiran 5b Foto Saluran Eksisting	73
Lampiran 5c Foto Saluran Eksisting.....	74
Lampiran 6 Peta Stasiun Hujan	75
Lampiran 7 Lokasi Penelitian.....	76
Lampiran 8 Peta Topografi.....	77
Lampiran 9 Potongan Memanjang.....	78