

TUGAS AKHIR

**KAJIAN BANJIR DI WILAYAH KECAMATAN CERME
KABUPATEN GRESIK**



FAISAL ERDANTO

NPM : 16.11.00.56

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA**

2021

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST.)
di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Oleh :

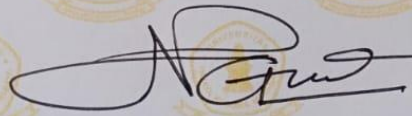
FAISAL ERDANTO

NPM : 16.11.0056

Tanggal Ujian : 06 Juli 2021

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

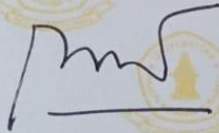


Dr. Ir. Soebagio, MT

NIP/NIK : 94249 - ET

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik



Johan Paing H.W., ST., MT
NIP/NIK : 196903102005011002

Ketua
Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Soebagio, MT
NIP/NIK : 94249 - ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : KAJIAN BANJIR DI WILAYAH KECAMATAN
CERME KABUPATEN GRESIK

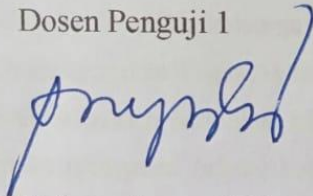
Nama : FAISAL ERDANTO

NPM : 16110056

Tanggal Ujian : 06 Juli 2021

Disetujui oleh :

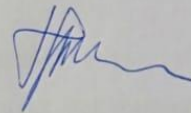
Dosen Penguji 1



Ir.H.Soepriono.MT

NIP/NIK : 195803141989031002

Dosen Penguji 2



Dr.Ir.Hj. Titien SR, MT

NIP/NIK : 92147-ET

mengetahui

Dosen Pembimbing



Dr.Ir.Soebagio.MT

NIP/NIK : 94294-ET

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat serta hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul : “Kajian Banjir di Wilayah Kecamatan Cerme Kabupaten Gresik” Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, saya tidak akan berhasil tanpa adanya bantuan dan kerja sama dari bapak ibu dosen. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Tuhan YME atas rahmat yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
2. Bapak Johan Paing H. W., ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Bapak Ir. Soebagio, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu dan pengetahuan kepada penulis sehingga terselesainya Tugas Akhir ini.
4. Ibu dan Ayah selaku keluarga yang selalu memberi dukungan dan menyemangati dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman yang seringkali kasih semangat dan seringkali menjatuhkan ehe.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan penelitian di masa datang. Semoga segala dukungan serta do'a yang tulus dari semua pihak yang telah membantu mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat dan dapat digunakan bagi semua pihak yang membutuhkan

Surabaya, 06 Juli 2021

FAISAL ERDANTO

16110056

ABSTRAK

Saat musim hujan meningkatnya intensitas curah hujan yang tinggi kerap mengakibatkan banjir di Gresik. Jika curah hujan cukup tinggi di wilayah Cerme, khususnya di Desa Guranganyar, dapat mengakibatkan genangan air setinggi 1,2 m dan panjang genangan mencapai 2 jam. Maka perlu dilakukan studi pada wilayah Guranganyar agar dapat menanggulangi masalah banjir dengan merencanakan saluran baru (redesign) pada saluran tersier, sekunder dan normalisasi pada saluran primer. Luas Wilayah Tangkapan di Desa Guranganyar adalah 111,6 km². Berdasarkan perhitungan rencana curah hujan menggunakan metode gumbel yang diperoleh untuk saluran primer dengan masa periode (R25) 10 tahun 240.420 mm, sedangkan untuk saluran sekunder dan tersier yang digunakan masa peringatan 5 tahun (R5) adalah 80.535 mm. Debit saluran primer maksimum yang diperoleh menggunakan metode perhitungan nakayasu adalah 240.420 m³/detik, metode perhitungan rasional debit maksimum saluran sekunder adalah 6,17 m³/detik, saluran tersier Gurang Kulon A3 dengan metode rasional 2,98 m³/detik dan Jl. Mawar 2 saluran tersier dengan metode rasional 3,29 m³/detik. Debit banjir maksimum akan dibandingkan dengan kapasitas saluran yang ada. Saluran primer, sekunder, dan tersier yang tidak dapat menampung debit banjir maksimum. kapasitas Saluran tidak dapat menampung debit banjir yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi, sehingga diperlukan pengerukan (normalisasi) dan desain ulang, maka didapatkan kapasitas saluran baru pada saluran primer didapatkan 262,82 m³/detik, saluran sekunder didapatkan 7,66 m³/detik, saluran tersier Gurang kulon A3 didapatkan 3,25 m³/detik dan saluran tersier Jl.Mawar 2 didapatkan 3,80 m³/detik.

Kata Kunci : Banjir, Saluran, Drainase, Cerme

ABSTRACT

During the rainy season, high rainfall intensity often results in flooding in Gresik. If the rainfall is high enough in the Cerme area, especially in Guranganyar Village, it can result in puddles as high as 1.2 m and puddle lengths of up to 2 hours. Therefore, it is necessary to conduct studies on guranganyar area in order to overcome the problem of flooding by planning a new channel (redesign) on the tertiary, secondary and normalization channels in the primary channel. The area of catchment area in Guranganyar Village is 111.6 km². Based on the calculation of rainfall plan using gumbel method obtained for primary channel with period (R25) 10 years 240.420 mm, while for secondary and tertiary channels used 5 years warning period (R5) is 80,535 mm. The maximum primary channel discharge obtained using nakayasu calculation method is 240,420 m³/s, the secondary channel maximum discharge rational calculation method is 6.17 m³/s, gurang Kulon A3 tertiary channel with rational method is 2.98 m³/s and Jl. Mawar 2 channel tertiary with rational method 3.29 m³/s. The maximum flood discharge will be compared to the capacity of the existing channel. Primary, secondary, and tertiary channels that cannot accommodate maximum flood discharge. Channel capacity cannot accommodate flood discharge caused by high rainfall, so dredging (normalization) and redesign are required, new channel capacity on the primary channel is obtained 262.82 m³/s, secondary channel is 7.66 m³/s, Gurang kulon A3 tertiary channel is 3.25 m³/s and Jl.Mawar 2 tertiary channel is 3.80 m³/s.

Key word : Flood, Channel, Drainage, Cerme.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN REVISI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	1
1.3. Rumusan Masalah.....	2
1.4. Maksud dan Tujuan.....	2
1.5. Manfaat.....	2
1.6. Batasan Masalah.....	3
1.7. Lokasi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Banjir.....	5
2.2.1. Pengertian Genangan.....	5
2.2.2. Sistem Drainase.....	5
2.3. Analisa Hidrologi.....	6
2.3.1. Data Curah Hujan.....	7
2.3.2. Data Curah Hujan Maksimum.....	7
2.4. Data Curah Hujan Rerata Daerah.....	7
2.4.1. Metode Thiessen.....	8
2.4.2. Metode Rata-rata Aritmatik.....	8
2.5. Pemilihan Distribusi.....	9
2.5.1. Metode Log Pearson III.....	9
2.5.2. Metode Gumbel.....	10
2.6. Uji Analisa Pemilihan Distribusi.....	11
2.6.1. Uji Smirnov – Kolmogorov.....	11
2.6.2. Uji Chi-Square.....	13

2.7. Debit Banjir Rencana	14
2.7.1. Metode Rasional.....	14
2.7.2. Metode Mononobe	15
2.7.3. Metode Der Meduwen	15
2.7.4. Metode Haspers.....	16
2.7.5 Metode Hidrograf (HSS)	17
2.8. Pemilihan dan Jenis Bentuk Saluran.....	19
2.8.1. Bentuk Trapesium	19
2.8.2. Bentuk Persegi Empat	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1. Metodologi Penelitian	23
3.2. Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	23
3.2.1. Data Primer	23
3.2.2. Data Sekunder.....	23
3.3. Analisa Data	24
3.3.1. Pengumpulan Data Curah Hujan.....	24
3.3.2. Pengolahan Data Curah Hujan	24
3.4. Data Curah Hujan Harian Maksimum.....	24
3.5. Perhitungan Data Curah Hujan Rerata Daerah.....	24
3.6. Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	24
3.7. Perhitungan Debit Saluran.....	25
3.8. Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	25
3.9. Analisis Kapasitas Saluran	25
3.10 Perencanaan Dimensi Saluran baru.....	25
3.11 Diagram Alir Penelitian.....	26
BAB IV ANALISA DATA DAN PERHITUNGAN	28
4.1 Penentuan Catchment Area	28
4.2 Pengujian Data Curah Hujan	28
4.2.1. Uji Konsistensi Stasiun Mantup Terhadap Stasiun Balong Panggang, Stasiun Benjeng, Stasiun Cerme	29
4.2.2. Uji Konsistensi Stasiun Balong Panggang Terhadap Stasiun Benjeng, Stasiun Cerme dan Stasiun Mantup	31
4.2.3. Uji Konsistensi Stasiun Benjeng Terhadap Stasiun Cerme, Stasiun Mantup	

dan Stasiun Balong Panggang	32
4.2.4. Uji Konsistensi Stasiun Ceme Terhadap Stasiun Mantup, Stasiun Balong Panggang dan Stasiun Benjeng.....	33
4.3 Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah Harian Maksimum Metode Thiessen	35
4.4 Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	37
4.4.1. Perhitungan Curah Hujan Rencana Dengan Metode Gumbell	38
4.4.2. Uji Smirnov Kolmogrov Metode Gumbell.....	39
4.4.3. Uji Chi Square Metode Gumbell.....	40
4.4.4. Perhitungan Curah Hujan Rencana Dengan Metode Log Pearson III.....	41
4.4.5. Uji Chi Square Metode Log Pearson III.....	42
4.4.6. Uji Smirnov Kolmogrov Metode Log Pearson III	44
4.5 Perhitungan Debit Banjir Maksimum	45
4.5.1. Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Primer Guranganyar Menggunakan Metode Nakayasu.....	46
4.5.2. Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Primer Guranganyar Menggunakan Metode Haspers	50
4.5.3. Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Primer Guranganyar Menggunakan Metode Weduwen	51
4.6 Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Sekunder	52
4.6.1. Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Sekunder Menggunakan Metode Rasional	52
4.6.2. Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Sekunder Guranganyar Menggunakan Metode Haspers	53
4.6.3. Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Sekunder Menggunakan Metode Weduwen	54
4.6.4. Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Tersier Gurang Kulon A3 (GKA 3) Menggunakan Metode Rasional	55
4.6.5. Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Tersier Gurang Kulon A3 (GKA 3) Menggunakan Metode Haspers.....	55
4.6.6. Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Tersier Gurang Kulon A3 (GKA 3) Menggunakan Metode Weduwen	56
4.6.7. Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Tersier JL Mawar (MW 2) Menggunakan Metode Rasional.....	57

4.6.8. Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Tersier JL Mawar 2 (MW 2) Menggunakan Metode Haspers	59
4.6.9. Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Tersier JL Mawar 2 (MW 2) Menggunakan Metode Weduwen	59
4.7 Perhitungan Kapasitas Debit Saluran	60
4.7.1 Perhitungan Kapasitas Debit Saluran Primer	60
4.7.2 Perhitungan Kapasitas Debit Saluran Sekunder	61
4.7.3 Perhitungan Kapasitas Debit Saluran Tersier Gurang Kulon A3 (GKA 3)	63
4.7.4 Perhitungan Kapasitas Debit Saluran Tersier JL Mawar 2 (MW 2)	63
4.8 Perencanaan Dimensi Saluran Pengganti	66
4.8.1. Perencanaan Dimensi Saluran Primer	66
4.8.2. Perencanaan Dimensi Saluran Sekunder	67
4.8.3. Perencanaan Dimensi Saluran Gurang Kulon A3 (GKA 3)	68
4.8.4. Perencanaan Dimensi Saluran Tersier JL Mawar 2	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1. Kesimpulan	72
5.2. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Studi Desa Guranganyar Cerme Gresik	3
Gambar 2.1 Metode Thiessen Stasiun Hujan Pada DAS	7
Gambar 2.1 Hidograf Satuan Metode Nakayasu	17
Gambar 2.3 Penampang Trapesium	19
Gambar 2.4 Penampang Segi Empat.....	20
Gambar 2.5 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 2.1 Metode Thiessen Dengan Stasiun Hujan Pada DAS	28
Gambar 4.1 Catchment Area Wilayah Guranganyar.....	28
Gambar 4.2 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Mantup Terhadap Stasiun Balong Panggung, Stasiun Benjeng dan Stasiun Cerme	30
Gambar 4.3 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Balong Panggang Terhadap Stasiun Benjeng Stasiun Cerme dan Stasiun Mantup	32
Gambar 4.4 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Benjeng Terhadap Stasiun Cerme Stasiun Mantup dan Stasiun Balong Panggang	33
Gambar 4.5 Grafik Uji Konsistensi Cerme Terhadap Stasiun Mantup, Stasiun, Stasiun Balong Panggang dan Stasiun Benjeng.....	34
Gambar 4.6 Pembagian Wilayah Dengan Metode Thiessen	35
Gambar 4.7 Saluran Primer dan Lokasi Banjir	45
Gambar 4.8 Grafik Hidrograf Satuan.....	48
Gambar 4.9 Hidrograf Aliran pada DAS Periode Ulang 10 Tahun.....	49
Gambar 4.10 Saluran Lokasi Banjir.....	52
Gambar 4.11 Saluran Eksisting Primer	61
Gambar 4.12 Saluran Pengganti Primer	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Y_t Untuk Metode Gumbell.....	10
Tabel 2.2 Nilai ΔCr Untuk Uji Smirnov Kolmogrov.....	11
Tabel 2.3 Syarat Pemilihan Metode Frekuensi.....	11
Tabel 2.4 Kemiringan Dinding Saluran Sungai Yang Direkomendasikan oleh USBR.....	21
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Tahunan.....	29
Tabel 4.2 Uji Konsistensi Stasiun Mantup Terhadap Stasiun Balong Panggang, Stasiun Benjeng dan Stasiun Cerme.....	29
Tabel 4.3 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Balong Panggang Terhadap Stasiun Benjeng Stasiun Cerme dan Stasiun Mantup.....	31
Tabel 4.4 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Benjeng Terhadap Stasiun Cerme Stasiun Mantup dan Stasiun Balong Panggang.....	32
Tabel 4.5 Grafik Uji Konsistensi Cerme Terhadap Stasiun Mantup, Stasiun, Stasiun BalongPanggang dan Stasiun Benjeng.....	34
Tabel 4.6 Pembagian Luas Bobot Wilayah Poligon Thiessen.....	35
Tabel 4.7 Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah dengan Thiessen.....	36
Tabel 4.8 Perhitungan data Curah Hujan Maksimum.....	38
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Hujan dengan Periode Ulang tertentu untuk Distribusi gumbell.....	39
Tabel 4.10 Perhitungan Uji Chi Square Metode gumbell.....	39
Tabel 4.11 Perhitungan Uji smirnov Kolmogrov Metode Gumbell.....	41
Tabel 4.12 Perhitungan metode Log Pearson III.....	42
Tabel 4.13 Perhitungan hujan rencana dengan Menggunakan Metode Log Pearson III.....	42
Tabel 4.14 Perhitungan Uji Chie Square Metode Log Pearson III.....	43
Tabel 4.15 Perhitungan Uji Smirnov Kolmogrov Metode Log Pearson III.....	44
Tabel 4.16 Perbandingan Tabel Perhitungan Metode Log Pearson III & Gumbel.....	45
Tabel 4.17 Hss Nakayasu.....	47
Tabel 4.18 Rasio Presentase Periode Ulang.....	48
Tabel 4.19 Hidrograf Banjir Rencana dengan Periode Banjir 10 Tahun.....	48
Tabel 4.20 Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Primer Guranganyar dengan Metode Nakayasu.....	49

Tabel 4.21 Perhitungan Debit Banjir Rencana Saluran Primer Guranganyar.....	51
Tabel 4.22 Saluran Existing di Desa Guranganyar.....	65
Tabel 4.23 Perencanaan Saluran Baru di Desa Guranganyar.....	71