

**PERENCANAAN ULANG SISTEM DRAINASE
DI KECAMATAN KEDUNGKANDANG KOTA MALANG
(Studi Kasus di Kawasan Jalan Mayor Jendral Sungkono)**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana S-1**

Oleh:

SUGIK HERNAWAN

18.21.153



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

**PERENCANAAN ULANG SISTEM DRAINASE
DI KECAMATAN KEDUNGKANDANG KOTA MALANG
(Studi Kasus di Kawasan Jalan Mayor Jendral Sungkono)**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana S-1**

Oleh:

SUGIK FERNAWAN

19.21.153



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERENCANAAN ULANG SISTEM DRAINASE
DI KECAMATAN KEDUNGKANDANG KOTA MALANG
(Studi Kasus di Kawasan Jalan Mayor Jendral Sungkono)**

Disusun Oleh:

SUGIK HERNAWAN

NIM. 18.21.153

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan

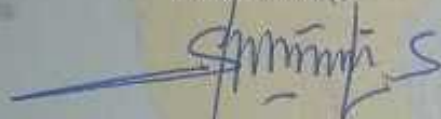
Pada tanggal 31 Januari 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

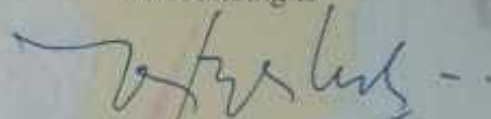
Pembimbing I

Pembimbing II



Sriliani Surbakti, ST., MT.

NIP. P. 1031500509



Nenny Roostrianawaty, ST., MT.

NIP. P. 1031700533

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosinson P. Manaha, ST., MT.

NIP. P. 1030300383

PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN ULANG SISTEM DRAINASE
DI KECAMATAN KEDUNGKANDANG KOTA MALANG
(Studi Kasus di Kawasan Jalan Mayor Jendral Sungkono)**

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 21.. Januari 2023 Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun Oleh:

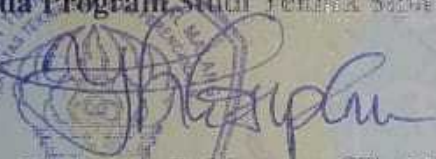
SUGIK HERNAWAN

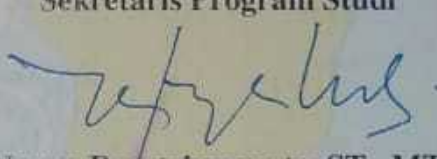
NIM. 18.21.153

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi

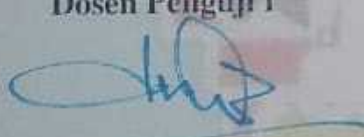

Dr. Yosimson P. Manung, ST., MT.
NIP. P. 1030300783

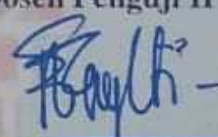

Nenny Roostrianawaty, ST., MT.
NIP. P. 1031700533

Anggota Penguji,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Ir. I Wayan Mundra, MT.
NIP. P. 1018700150


Dr. Erni Yulianti, ST., MT.
NIP. P. 1031300469

PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

2023

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sugik Hernawan

NIM : 18.21.153

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

Perencanaan Ulang Sistem Drainase Di Kecamatan Kedungkandang Kota Malang (Studi Kasus di Kawasan Jalan Mayor Jendral Sungkono)

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam Naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 31 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



SUGIK HERNAWAN

NIM. 18.21.153

ABSTRAK

Sugik Hernawan, (NIM. 18.21,153), **“PERENCANAAN ULANG SISTEM DRAINASE DI KECAMATAN KEDUNGKANDANG KOTA MALANG (Studi Kasus Di Kawasan Jalan Mayor Jendral Sungkono)”**. Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Dosen Pembimbing I : Sriliani Surbakti, ST., MT. Dosen Pembimbing II : Nenny Roostrianawaty, ST., MT.

Drainase yang baik cukup diperlukan untuk mengantisipasi terjadinya genangan atau banjir. Drainase di Kota Malang belum semua memadai yang mengakibatkan banjir masih terjadi diberbagai wilayah, termasuk di daerah kawasan Jalan Mayor Jendral Sungkono dengan genangan air mencapai ketinggian rata-rata 15-30 cm. berdasarkan indikasi awal permasalahan yang ada pada lokasi studi adalah pertumbuhan penduduk dan perubahan tata guna lahan serta terjadinya sedimen dan penumpukan sampah yang dapat mengakibatkan tidak efektifnya kapasitas tampungan saluran drainase, sehingga saluran drainase tidak dapat mampu menampung limpasan air dari kawasan tersebut maupun dari kawasan lain.

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan ulang drainase yang tidak dapat mampu menampung debit banjir yang ada pada lokasi studi dengan menganalisa debit banjir rencana dengan kala ulang 10 tahun. Untuk kemudian dilakukan analisa debit kapasitas saluran eksisting terhadap debit banjir rencana dengan kala ulang 10 tahun. Dari hasil analisa debit kapasitas saluran drainase eksisting terhadap debit banjir rencana pada lokasi studi, terdapat beberapa saluran yang tidak mampu menampung debit banjir rencana dan sesuai dengan titik banjir yang berada dilokasi studi sehingga perlu adanya redesain dari saluran eksisting, sedangkan dari hasil analisa yang memenuhi perlu adanya normalisasi berupa pembersihan sampah dan pengerukan sedimen secara berkala yang bertujuan untuk menghindari terjadinya genangan banjir.

Kata Kunci: Banjir, Drainase, Redesain.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan penelitian.....	3
1.6 Manfaat penelitian.....	3
1.7 Kondisi Eksisting.....	4
1.8 Lokasi Studi.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Penelitian Terdahulu.....	10
2.2 Pengertian Drainase.....	12
2.3 Konsep Sistem Drainase.....	13
2.4 Sistem Drainase	13
2.5 Jenis - Jenis Drainase.....	14
2.6 Pola Jaringan Drainase	15
2.7 Analisa Hidrologi	17

2.7.1 Estimasi Data Hujan yang Hilang.....	18
2.7.2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan.....	18
2.7.3 Curah Hujan Rata-Rata.....	19
2.7.4 Curah Hujan Rencana	22
2.7.5 Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi.....	27
2.7.6 Debit Banjir Rancangan.....	31
2.7.7 Proyeksi Penduduk	34
2.7.8 Debit Air Kotor	34
2.7.9 Debit Total	35
2.8 Analisa Hidrolika Saluran Drainase	36
BAB III METODOLOGI	40
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	40
3.2 Tahapan Persiapan.....	40
3.3 Pengumpulan Data.....	40
3.4 Analisis Data	41
3.5 Bagan Alir Penelitian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Analisa Hidrologi	43
4.1.1 Data Hujan Yang Hilang.....	43
4.1.2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan.....	46
4.1.3 Curah Hujan Rata-rata Daerah.....	49
4.1.5 Analisa Frekuensi	50
4.1.6 Metode Log Pearson Type III.....	53
4.1.7 Metode E.J. Gumbel	56
4.1.8 Uji Kecocokan	59

4.1.8.1 Uji Chi Kuadrat Metode Log Pearson Type III.....	59
4.1.8.2 Uji Smirnov–Kolmogorof Metode Log Pearson Type III.....	63
4.1.8.3 Uji Chi-Kuadrat Pada E.J. Gumbel.....	65
4.1.8.4 Uji Smirnov-Kolmogorov Metode E.J. Gumbel	68
4.1.8.5 Penentuan Curah Hujan Rencana.....	70
4.2 Perhitungan Debit Banjir Rencana Total (Qrt).....	71
4.2.1 Analisa Debit Banjir Rencana Akibat Hujan (Qah).....	71
4.2.2 Analisa Debit Air Kotor/Limbah Domestik (Qak)	79
4.2.3 Debit Banjir Rencana (Qr).....	82
4.3 Evaluasi Saluran Drainase.....	83
4.4 Pembahasa	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	95
5.1 Kesimpulan.....	95
5.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA	97
Lampiran 1. Peta Polygon Thiessen	
Lampiran 2. Peta Kontur	
Lampiran 3. Peta Pembagian Luas Daerah	
Lampiran 4. Peta Kondisi Eksisting	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Dimensi Saluran Eksisting	4
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	10
Tabel 2.2 Syarat Jenis Distribusi.....	23
Tabel 2.3 <i>Reduce Mean</i> , (Y_n) Pada Metode <i>Gumbel</i>	24
Tabel 2.4 <i>Reduced Standard Deviation</i> , (S_n) Pada Metode <i>Gumbel</i>	24
Tabel 2.6 Nilai K Untuk Distribusi <i>Log-person Tipe III</i>	27
Tabel 2.7 Nilai kritis D_0 , untuk uji <i>smirnov-kolmogorov</i>	29
Tabel 2.8 Nilai kritis untuk Distribusi Uji <i>Chi-Kuadrat</i> (Uji Satu Sisi)	30
Tabel 2.9 Nilai Koefisien Pengaliran (C).....	33
Tabel 2.10 Nilai Koefisien Pengaliran (Lanjut).....	
Tabel 2.11 Nilai Kekerasan Manning	39
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Maksimum Harian Dibulan April	44
Tabel 4.2 Data Curah Hujan Maksimum Harian Dibulan April	44
Tabel 4.3 Data Curah Hujan Maksimum Harian Dibulan Oktober	44
Tabel 4.4 Data Curah Hujan Maksimum Harian Dibulan Oktober	45
Tabel 4.5 Data Curah Hujan Maksimum Harian Dibulan Oktober	45
Tabel 4.6 Uji Konsistensi Stasiun Bululawang.....	46
Tabel 4.7 Uji Konsistensi Stasiun Sukun.....	47
Tabel 4.8 Uji Konsistensi Stasiun Tajinan.....	48
Tabel 4.9 Luas pengaruh Stasiun Berdasarkan Polygon Thiessen.....	49
Tabel 4.10 Analisa Curah Hujan Rata-rata Daerah Metode Polygon Thiessen....	50
Tabel 4.11 Analisa Frekuensi Curah Hujan	51
Tabel 4.12 Syarat Penentuan Distribusi	53
Tabel 4.13 Perhitungan Metode Log Pearson Type III.....	54
Tabel 4.14 Analisa Faktor Frekuensi K Untuk CSx.....	56
Tabel 4.15 Curah Hujan Rencana Periode Ulang T Tahun Dengan Metode Log Pearson Type III.....	56
Tabel 4.16 Perhitungan Analisa E.J. Gumbel	57
Tabel 4.17 Analisa Curah Hujan Rencana E.J. Gumbel Dengan Periode T	59

Tabel 4.18 Pengurutan Data Hujan Dari Terbesar Ke Terkecil	60
Tabel 4.19 Pembagian Interval Kelas Distribusi Probabilitas	62
Tabel 4.20 Analisa nilai X^2 Untuk Distribusi Log Pearson Type III	62
Tabel 4.21 Analisa Uji Distribusi Log Pearson Type III Dengan Metode Smirnov- Kolmogorov	63
Tabel 4.22 Pengurutan Data Hujan Dari Terbesar ke Terkecil	65
Tabel 4.23 Pembagian Interval Kelas Distribusi Probabilitas E.J. Gumbel.....	67
Tabel 4.24 Analisa Nilai X^2 Untuk Distribusi E.J. Gumbel.....	67
Tabel 4.25 Analisa Uji Distribusi E.J. Gumbel Dengan Metode Smirnov- Kolmogorov	68
Tabel 4.26 Curah Hujan Rencana Terpilih (E.J. Gumbel).....	70
Tabel 4.27 Analisa Nilai Koefisien Pengaliran.....	72
Tabel 4.28 Analisa Intensitas Hujan	75
Tabel 4.29 Analisa Debit Banjir Rencana Akibat Air Hujan (Qah)	78
Tabel 4.30 Jumlah Penduduk Tahun 2012-2021.....	79
Tabel 4.31 Analisa Debit Air Kotor (Qak).....	81
Tabel 4.32 Debit Banjir Rencana (Qr)	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Arah Aliran Drainase.....	6
Gambar 1.2 Saluran Drainase Jl. Mayor Jendral Sungkono	7
Gambar 1. 3 Saluran Drainase Jl. Raya Arjowinangun	7
Gambar 1.4 Saluran Drainase Jl. Tutut Gg. IV.	8
Gambar 1. 5 Saluran Drainase Jl. Tutut Gg. III.	8
Gambar 1.6 Peta Administrasi Kota Malang	9
Gambar 2.1 Pola Jaringan Drainase Siku.....	16
Gambar 2.2 Pola Jaringan Drainase Pararel.....	16
Gambar 2.3 Pola Jaringan Drainase <i>Grid Iron</i>	16
Gambar 2.4 Pola Jaringan Drainase Alamiah	17
Gambar 2.5 Pola Jaringan Drainase Jaring-Jaring	17
Gambar 2.6 Contoh Grafik Uji Konsistensi Data Curah Hujan.....	19
Gambar 2.7 <i>Poligon Thiessen</i>	20
Gambar 2.8 Garis <i>Isohyet</i>	21
Gambar 2.9 Bentuk Penampang Persegi	36
Gambar 2.10 Bentuk Penampang Trapesium.....	36
Gambar 2.11 Keadaan Aliran Pada Gorong-Gorong	37
Gambar 4. 1 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Bululawang.....	46
Gambar 4. 2 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Sukun.....	47
Gambar 4. 3 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Tajinan.....	48
Gambar 4. 4 Bentuk penampang saluran	84
Gambar 4. 5 Bentuk penampang saluran	85