

**ANALISIS SISTEM DRAINASE PERKOTAAN
KABUPATEN LAMONGAN
SEBAGAI MITIGASI BENCANA BANJIR**

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik Sipil



diajukan oleh:

ROSSANA NICOTIANAWATI

NIM: 1471800079

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

**ANALISIS SISTEM DRAINASE PERKOTAAN
KABUPATEN LAMONGAN
SEBAGAI MITIGASI BENCANA BANJIR**

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik Sipil



diajukan oleh:

ROSSANA NICOTIANAWATI

NIM: 1471800079

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

**ANALISIS SISTEM DRAINASE PERKOTAAN
KABUPATEN LAMONGAN
SEBAGAI MITIGASI BENCANA BANJIR**

Diajukan oleh :
ROSSANA NICOTIANAWATI
NIM: 1471800079

Disetujui untuk diuji :
Surabaya, Januari 2021

Pembimbing 1 :
Prof.Dr.Dr(TS).Ir.H. Wateno Oetomo,MM.,MT.,MH.

Pembimbing 2 :
Dr. Ir. Laksono Djoko Nugroho, MM, MT

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

TESIS
ANALISIS SISTEM DRAINASE PERKOTAAN
KABUPATEN LAMONGAN
SEBAGAI MITIGASI BENCANA BANJIR

Diajukan oleh :
ROSSANA NICOTIANAWATI
NIM: 1471800079

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan lulus
pada ujian Tesis Program Studi Magister Teknik Sipil
Program Pascasarjana Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : Januari 2021

Tim Penguji

Ketua : Prof.Dr.Dr(TS).Ir.H. Wateno Oetomo,MM.,MT.,MH.
Anggota : Dr. Ir. Laksono Djoko Nugroho, MM, MT
Anggota :

Mengetahui,
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Dekan

Kaprodi

(Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.)

(Prof. Dr. Dr(TS). Ir. Wateno Oetomo, MM, MT.)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur penulis kehadlirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul : ANALISIS SISTEM DRAINASE PERKOTAAN KABUPATEN LAMONGAN SEBAGAI MITIGASI BENCANA BANJIR sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana strata 2 (S2) pada Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam menyusun tesis ini penulis merasakan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak berupa pengarahan, perhatian dan bimbingan. Oleh karena itu pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof.Dr.Dr(TS).Ir.H. Wateno Oetomo, MM.,MT.,MH., selaku Pembimbing I atas bimbingannya selama ini sampai selesai.
2. Dr. Ir. Laksono Djoko Nugroho, MM, MT selaku Pembimbing II atas bimbingannya selama ini sampai selesai.
3., selaku Dosen Penguji.
4. Dr. Mulyanto Nugroho, MM., CMA., CPA., selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Prof. Dr. Dr(TS). Ir. Wateno Oetomo, MM., MT., selaku Kaprodi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Bapak dan ibu dosen yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu atas bimbingannya selama penulis mengikuti perkuliahan.
8. Para staf tata usaha baik umum dan akademik atas bantuannya yang telah memberikan informasi kepada penulis selama ini.
9. Orang tua dan suami tercinta yang selama ini terus memberikan semangat dalam upaya menambah ilmu dan menyelesaikan studi Magister Teknik ini.
10. Rekan - rekan mahasiswa Magister Teknik Sipil pada umumnya, khususnya angkatan 32 tahun 2019/2020 yang selalu mendorong untuk menyelesaikan kuliah dan tesis ini.
11. Atasan dan rekan-rekan di Inspektorat Kabupaten Lamongan yang telah memberi ijin serta memberi semangat untuk menyelesaikan pendidikan Magister Teknik ini .

Akhirnya kami sampaikan semoga tesis ini bermanfaat dan barokah kepada masyarakat, dunia pendidikan dan dunia usaha khususnya usaha jasa konstruksi.

Surabaya, 20 Pebruari 2021

Penulis

ABSTRAK

ROSSANA NICOTIANAWATI, 2021 ANALISIS SISTEM DRAINASE PERKOTAAN KABUPATEN LAMONGAN SEBAGAI MITIGASI BENCANA BANJIR

Genangan yang terjadi di wilayah perkotaan Kabupaten Lamongan karena bertambahnya jumlah hunian, sehingga lahan terbuka yang semula adalah lahan pertanian maupun perkebunan menjadi semakin berkurang dan lahan tertutup atau kedap air semakin meningkat. Lahan kedap air ini mengakibatkan air hujan tidak dapat meresap ke dalam tanah, sehingga apabila terjadi intensitas hujan yang tinggi menyebabkan terjadi banjir dan genangan. Hal ini diperkirakan terjadi karena disamping sistem drainasenya tidak memenuhi syarat, juga karena adanya ketidaksesuaian antara Masterplan Drainase dan Rencana Tata Ruang. Untuk itu diperlukan upaya untuk menyelesaikan permasalahan genangan ini, seperti melakukan kajian secara teknis terhadap sistem jaringan drainase.

Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) Mengetahui penyebab terjadinya genangan air di area perkotaan Kabupaten Lamongan, (2) Mengetahui model sistem drainase yang diterapkan oleh pemerintah daerah Kabupaten Lamongan, (3) Mengetahui tingkat keefektifan model sistem drainase yang diterapkan oleh pemerintah daerah Kabupaten Lamongan

Metode yang digunakan adalah menganalisis data hujan 10 tahun terakhir dengan menggunakan metode distribusi gumbel, dan distribusi log pearson type III. Kemudian dilakukan uji kecocokan distribusi, uji chi-kuadrat dan uji smirnov-kolmogorov. Langkah selanjutnya yaitu dengan menentukan intensitas hujan dengan menggunakan persamaan Mononobe. Hal ini bertujuan untuk mengetahui hujan rancangan dari metode apa yang akan digunakan untuk menghitung debit rencana. Untuk mengetahui berapa debit rencana dilakukan dengan metode rasional.

Adapun hasil dari penelitian ini adalah (1) Penyebab terjadinya genangan atau banjir di wilayah perkotaan Lamongan adalah karena masih terdapat saluran drainase yang dimensinya tidak cukup menampung limpasan air hujan. Pada sistem drainase Kenceng ada 4 Saluran yang tidak memenuhi yaitu : saluran primer Sunan giri I, Saluran sekunder Andansari I, Saluran sekunder mastrip IV dan Saluran sekunder Basuki Rahmat II. (2) Wilayah perkotaan Lamongan terbagi menjadi 7 Sistem drainase, salah satunya adalah sistem drainase Kenceng. Ketujuh sistem drainase tersebut beberapa telah terintegrasi karena bermuara pada sungai yang sama. (3) Pada sistem drainase kenceng terdapat 85% saluran drainase yang masih efektif untuk menampung limpasan air hujan dengan dimensi yang memenuhi debit rencana kala ulang 2,5 dan 10 tahun.

Kata Kunci : banjir, saluran drainase

ABSTRACT

ROSSANA NICOTIANAWATI, 2021 URBAN DRAINAGE SYSTEM ANALYSIS REGENCY OF LAMONGAN AS FLOOD MITIGATION

Inundation occurred in the urban area of Lamongan Regency because of the increasing number of dwellings, so that the open land that was originally agricultural land and plantations became less and closed or watertight land increased. This watertight land causes rainwater can not seep into the soil, so that in case of high intensity rain causes flooding and inundation. This is expected to happen because in addition to the drainage system is not eligible, also because of the incompatipati something between the Drainage Masterplan and the Spatial Plan. Therefore, efforts are needed to solve this inundation problem, such as conducting technical studies of drainage network systems.

The purpose of this research is to (1) Know the causes of puddles in urban areas of Lamongan Regency, (2) Know the model of drainage system applied by the local government of Lamongan Regency, (3) Know the level of effectiveness of drainage system model applied by the local government of Lamongan Regency

The method used is to analyze the rain data of the last 10 years using gumbel distribution method, and pearson type III log distribution. Then carried out distribution match test, chi-khuadrat test and smirnov-kolmogrov test. The next step is to determine the intensity of rain by using the Mononobe equation. It aims to find out the rain draft of what method will be used to calculate the discharge plan. To find out how much the plan discharge is carried out by rational methods.

The result of this study is (1) The cause of inundation or flooding in lamongan urban area is because there are still drainage channels whose dimensions do not adequately accommodate rainwater runoff. In kenceng drainage system there are 4 channels that do not meet namely : primary channel Sunan giri I, Channal secondary Andansari I, secondary channel mastrip IV and secondary channal Basuki Rahmat II. (2) Lamongan urban area is divided into 7 drainage systems, one of which is kenceng drainage system. The seven drainage systems have been integrated because they boil down to the same river. (3) In kenceng drainage system there are 85% drainage channels that are still effective to accommodate rainwater runoff with dimensions that meet the planned discharge of 2.5 and 10 years.

Keywords: flooding, drainage channals

DAFTAR ISI

Halaman Sampul Dalam.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Penetapan Panitia Penguji.....	iii
Kata Pengantar	iv
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran	xii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian	3

BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

2. 1. Penelitian Terdahulu.....	5
2. 2. Dasar Teori	11
2.2.1. Genangan.....	11
2.2.2. Sistem Drainase Perkotaan.....	11
2.2.3. Konsep Sistem Drainase Berkelanjutan	13
2.2.4. Siklus Hidrologi	14
2.2.5. Analisa Hidrologi	17
2.2.6. Curah Hujan Rerata Daerah	18
2.2.7. Analisa periode ulang harian.....	21
2.2.8. Analisa frekuensi curah hujan harian maksimum	23
2.2.9. Analisa Distribusi Intensitas curah hujan.....	28
2.2.10 Analisa intensitas curah hujan.....	28
2.2.11 Analisa limpasan permukaan metode rasional	29
2.2.12 Koefisien pengaliran	30
2.2.13 Waktu mengalir pada permukaan tanah	31
2.2.14 Waktu mengalir pada saluran.....	31
2.2.15 Waktu Konsentrasi.....	31
2.2.16 Intensitas Hujan.....	32
2.2.17 Luas Daerah Pengaliran	32

2.2.18 Kemiringan medan limpasan.....	32
2.2.19 Analisa Hidrolika	32
2.2.20 Kriteria Desain	35
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Rancangan Penelitian.....	37
3.2. Subyek Penelitian	39
3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian	39
3.4. Prosedur Pengumpulan Data.....	40
3.5. Teknik Analisis Data.....	40
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1. Deskripsi Data	43
4.2. Hasil Temuan Penelitian.....	45
4.2.1. Analisa Hujan Wilayah	45
4.2.2. Analisa Hujan Rencana Periode Ulang.	46
4.2.3. Analisa Hidrolika.	50
4.2.4. Perhitungan Waktu Konsentrasi.....	52
4.2.5. Perhitungan Intensitas Hujan	52
4.2.6. Analisis Kapasitas Saluran.....	53
4.3. Tujuan Pembahasan	55
4.4. Analisis dan Interpretasi Hasil.....	58
BAB 5 KESIMPULAN	
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	61
Daftar Pustaka	63
Lampiran	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar penelitian terdahulu	8
Tabel 2.2 Penentuan PUH Untuk Perencanaan Drainase Perkotaan Jenis Kawasan	22
Tabel 2.3 Penentuan PUH untuk Perencanaan Drainase Perkotaan Berdasarkan Jenis Fasilitas.....	22
Tabel 2.4 Hubungan Nilai Y_T , σ_n dengan jumlah data n.....	26
Tabel 2.5 Koefisien Pengaliran Metode Rasional	30
Tabel 2.6 Koefisien Kekasaran Manning	34
Tabel 4.1 Data Curah Hujan pada Stasiun Hujan Kuro.....	43
Tabel 4.2 Data Curah Hujan pada Stasiun Hujan Lamongan.....	44
Tabel 4.3 Data Curah Hujan pada Stasiun Hujan Mantup	44
Tabel 4.4 Data Curah Hujan pada Stasiun Hujan Takeran.....	44
Tabel 4.5 Hujan daerah untuk kota Lamongan	45
Tabel 4.6 Perhitungan simpangan hujan dengan distribusi log pearson type III	46
Tabel 4.7 Perhitungan simpangan hujan dengan distribusi gumbel	47
Tabel 4.8 Perhitungan Hujan Rencana Metode Gumbel.....	48
Tabel 4.9 Uji Chi-Kuadrat.....	48
Tabel 4.10 Perhitungan Uji Smirnov Kolmogorof	49
Tabel 4.11 Rekap Hasil Perhitungan Hujan Rencana	50
Tabel 4.12 Perhitungan Debit Rencana Masing-masing Saluran	53
Tabel 4.13 Tabel Perhitungan Kapasitas dan Dimensi Saluran (Rencana)	54
Tabel 4.14 Tabel Perhitungan Kapasitas dan Dimensi Saluran (Eksisting)	55
Tabel 4.15 Rekapitulasi Analisa Saluran.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi fasilitas penahan air hujan.	13
Gambar 2.2 Siklus Hidrologi.....	16
Gambar 2.3 Lengkung Massa Ganda.....	18
Gambar 2.4 Metode Poligon Thiessen.....	20
Gambar 2.5 Metode garis <i>Isohyet</i>	20
Gambar 2.6 Jenis Penampang Trapesium.....	33
Gambar 2.7 Jenis Penampang Persegi.....	33
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	37
Gambar 3.2 Master Plan dan DED Drainase Kab. Lamongan Tahun 2014.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Foto ruas jalan yang tergenang.....	64
Lampiran 2	Data Hujan 4 Stasiun selama 10 tahun.	67
Lampiran 3	Peta Sistem Drainase Perkotaan Kabupaten Lamongan.	86