

KOMPREHENSIF

**ANALISIS SISTEM DRAINASE UNTUK
PENANGGULANGAN BANJIR PADA RUAS JALAN
BOULEVARD RAYA KELAPA GADING TIMUR, JAKARTA
UTARA**



GHOLAN FAJAR ARRAHMAN

5415134209

PROGRAM STUDI

S1 PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN

UNIVERSITAS NEGERI

JAKARTA

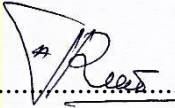
2021


LEMBAR PENGESAHAN KOMPREHENSIF
ANALISIS SISTEM DRAINASE UNTUK PENANGGULANGAN BANJIR
PADA RUAS JALAN BOULEVARD RAYA KELAPA GADING TIMUR,
JAKARTA UTARA

GHOLAN FAJAR ARRAHMAN

5415134209


NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
-------------------	---------------------	----------------


Dra. Daryati, MT (Dosen Pembimbing I) 	19 Februari 2021
--	--	------------------

M. Agphin Ramadhan, M.Pd (Dosen Pembimbing II) 	19 Februari 2021
---	--	------------------

PENGESAHAN PANITIA UJIAN KOMPREHENSIF

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
-------------------	---------------------	----------------

Sittati Musalamah, MT (Ketua Penguji) 	19 Februari 2021
--	--	------------------

Ririt Aprilin S, M. Sc. Eng (Dosen Penguji I) 	19 Februari 2021
--	--	------------------

Anisah, MT (Dosen Penguji II) 	19 Februari 2021
----------------------------------	--	------------------

Tanggal Lulus : 19 Februari 2021

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Komprehensif ini merupakan karya asli saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta ataupun di perguruan tinggi lain.
2. Komprehensif ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam komprehensif ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis, dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 19 Februari 2021

Yang membuat pernyataan,



Gholan Fajar Akrahman

NIM. 5415134209



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Gholan Fajar Arrahman
NIM : 5415134209
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik / Pendidikan Teknik Bangunan
Alamat email : gholanfajararrahan@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (Komprehensif)

yang berjudul :

Analisis Sistem Drainase Untuk Penanggulangan Banjir Pada Ruas Jalan Boulevard
Raya Kelapa Gading Timur, Jakarta Utara

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 3 Maret 2021

(Gholan Fajar Arrahman)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan komprehensif ini yang berjudul “Analisis Sistem Drainase Untuk Penanggulangan Banjir Pada Ruas Jalan Boulevard Raya Kelapa Gading Timur, Jakarta Utara”.

Tujuan disusunnya laporan komprehensif ini adalah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan di Universitas Negeri Jakarta. Dalam menyusun dan menyelesaikan laporan komprehensif ini tentunya penulis mendapatkan bantuan baik moral, moril dan materil dari berbagai pihak, maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, Ayahanda Subagyo dan Ibunda Anna Husanawati yang terus-menerus mendoakan serta senantiasa memberi segala dukungan dalam bentuk apapun kepada penulis selama masa studi dan penyusunan laporan komprehensif ini. Terima kasih sudah sabar dan melapangkan hati untuk penulis sampai dengan selesainya penyusunan laporan komprehensif di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan.
2. Ibu Anisah, M.T sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta dan juga sebagai dosen penguji 2 pada dalam penelitian ini.
3. Ibu Dra. Daryati, M.T dan bapak M. Agphin Ramadhan, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis demi terselesaikannya laporan komprehensif ini.
4. Ibu Sittati Musalamah, M.T selaku ketua penguji.
5. Ibu Ririt Aprilin S, M. Sc, Eng telah bersedia menjadi dosen penguji 1.
6. Teman-teman tim sapu bersih 2021 dan teman-teman Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan kelas B 2013 yang sudah memberi motivasi, masukan, dan membantu berbagai hal sampai terselesaikannya laporan komprehensif ini.

7. Yayasan Karya Salemba Empat yang telah memberikan beasiswa dan banyak pengalaman diluar ilmu akademik kepada penulis dan teman-teman penerima beasiswa KSE di Universitas Negeri Jakarta.
8. Nicky Giftano, Doni Setiawan dan teman-teman lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.
9. Adik-adik Diaz Ramadhan, Arzety Artika Herawati, dan Almaedah Azzahrawati.

Penulis menyadari bahwa laporan komprehensif ini masih jauh dari kata sempurna karena terbatasnya pengalaman dan ilmu pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran membangun dari berbagai pihak. Semoga dengan adanya laporan komprehensif ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, 19 Februari 2021

Penulis,

Gholan Fajar Arrahman

ABSTRAK

Gholan Fajar Arrahman. **Analisis Sistem Drainase Untuk Penanggulangan Banjir Pada Ruas Jalan Boulevard Raya Kelapa Gading Timur, Jakarta Utara**. Komprehensif. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. 2021

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kapasitas saluran drainase pada lokasi penelitian sudah memenuhi syarat untuk menampung debit banjir rencana yang dianalisis agar tidak terjadi genangan banjir disekitar ruas Jalan Boulevard Raya Kelapa Gading Timur, Jakarta Utara.

Peraturan Daerah Provinsi DKI Jakarta tahun 2014 mengeluarkan data bahwa sekitar 45% wilayah DKI Jakarta tergenang banjir pada tahun 2007. Wilayah Kota Administrasi Jakarta Utara termasuk didalamnya kelurahan Kelapa Gading Timur merupakan bagian dari 40% daerah di DKI Jakarta yang berdataran rendah dengan ketinggian rata-rata kurang dari 5 meter dibawah permukaan laut sehingga sulit mengalirkan genangan air dengan sistem drainase sederhana dalam kondisi eksisting. Berdasarkan data yang dihimpun dari portal berita kumparan.com pada musim penghujan bulan februari 2020 ketinggian genangan air pada ruas jalan ini mencapai 20 hingga 30 cm. Data yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian ini meliputi data curah hujan, karakteristik daerah aliran sungai, serta data terkait lainnya. Kemudian dilakukan penghitungan Distribusi Probabilitas menggunakan empat jenis distribusi frekuensi. Selanjutnya pemilihan jenis distribusi frekuensi menyesuaikan nilai perhitungan koefisien variasi (C_v), koefisien *Skewness* (C_s), dan koefisien kurtosis (C_k) dengan nilai ketetapan persyaratan. mengujiuji kecocokan distribusi frekuensi yang dipilih dengan metode *Chi-Square Test*. Kemudian analisis intensitas curah hujan maksimum menggunakan metode Mononobe. Menghitung debit banjir rencana (Q_r) menggunakan metode rasional serta menghitung daya tampung bajir (Q_s) dalam kondisi saluran eksisting apakah dapat menampung debit banjir rencana atau tidak.

Mengacu pada nilai analisis debit banjir rencana (Q_r) pada penelitian ini sebesar $1,364 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan nilai daya tampung debit banjir saluran (Q_s) sebesar $1,326 \text{ m}^3/\text{detik}$ menunjukkan bahwa daya tampung debit saluran (Q_s) < debit rencana banjir (Q_r) yang berarti saluran drainase pada kondisi eksisting di ruas jalan Boulevard Raya Kelapa Gading Timur Jakarta Utara belum mampu menampung besarnya debit bencana banjir yang kerap menyebabkan meluapnya air diruas jalan tersebut.

Kata Kunci: Banjir, Sistem Drainase, Debit Rencana, Daya Tampung Saluran



ABSTRACT

Gholan Fajar Arrahman. *System Drainage Analysis Towards Flood Prevention on Jalan Boulevard Raya Kelapa Gading Timur, North Jakarta*. Essay. Jakarta: Civil Engineering and Education Program, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Jakarta State University, 2021

This study aims to find out if the capacity of drainage channels at the research site is eligible to accommodate flood, discharge plans that are being analysed so that there are no flood inundations around the section of Jalan Boulevard Raya Kelapa Gading Timur, North Jakarta.

The Provincial Regulation of DKI Jakarta in 2014 released data that about 45% of DKI Jakarta area was flooded in 2007. North Jakarta Administrative City area including Kelapa Gading Timur Sub-district is part of 40% of the area in DKI Jakarta which is low level with an average height of less than 5 meters below the sea level, so it is difficult to drain puddles with simple drainage systems in existing conditions. Based on data collected from the news portal kumparan.com, in the rainy season in February 2020 the height of puddles on this road reaches 20 to 30 cm. The data needed to support this research include rainfall data, characteristics of watersheds, and other related data. Then, the Calculation of Probability Distribution is done using four types of frequency distribution. Furthermore, the selection of frequency distribution type adjusts the calculation value of variation coefficient (C_v), Skewness coefficient (C_s), and kurtosis coefficient (C_k) with the requirement provision value by testing the selected frequency distribution match test with the Chi-Square Test method. Then analyse the maximum rainfall intensity using the Mononobe method. Calculating the discharge of flood plans (Q_r) using rational methods as well as calculating the capacity of wedges (Q_s) in existing channel conditions whether it can accommodate the discharge of flood plans or not.

Referring to the value of the analysis of planned flood discharge (Q_r) in this study of $1,364 \text{ m}^3/\text{s}$ and the value of the flood channel discharge capacity (Q_s) of $1,326 \text{ m}^3/\text{s}$ indicates that the capacity of the channel discharge (Q_s) < the discharge of the flood plan (Q_r) which means the drainage channel in existing conditions on

the Boulevard Raya Kelapa Gading Timur North Jakarta has not been able to accommodate the magnitude of the flood disaster discharge that often causes overflowing water on the road.

Keywords: Flooding, Drainage System, Planned Flood Discharge, The Capacity of The Channel Discharge



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	6
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KERANGKA TEORITIS DAN KERANGKA BERPIKIR	8
2.1 Kerangka Teoritis	8
2.1.1 Sistem Drainase.....	8
2.1.2 Banjir.....	12
2.1.3 Analisa Hidrologi.....	13
2.1.4 Analisa Hidrolika	25
2.2 Penelitian Relevan	29
2.3 Kerangka Berpikir	33
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	35
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.2 Metode Penelitian.....	35
3.3 Pengumpulan Data	35
3.3.1 Prosedur Pengumpulan Data	35
3.3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.4 Analisa Data	36
3.5 Diagram Alur (<i>Flow Chart</i>)	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Analisa Hidrologi	41

4.1.1	Analisis Data Curah Hujan.....	41
4.1.2	Perhitungan Analisa Distribusi Frekuensi Curah Hujan	41
4.1.3	Penentuan Distribusi Frekuensi.....	51
4.1.4	Uji Kecocokan Distribusi dengan Metode <i>Chi-Square Test</i>	52
4.1.5	Debit Banjir Rencana (Q_r).....	53
4.2	Analisis Hidrolika.....	56
4.2.1	Perhitungan Kecepatan Aliran (V).....	56
4.2.2	Perhitungan Daya Tampung Debit Saluran (Q_s)	57
4.3	Pembahasan Hasil Penelitian.....	57
4.4	Keterbatasan Penelitian	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....		61
LAMPIRAN.....		63



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Statistik Yang Penting	15
Tabel 2.2 Nilai Variabel Reduksi Gauss	16
Tabel 2.3 Nilai K untuk distribusi Log-Pearson III.....	17
Tabel 2.4 Nilai <i>Chi-Square</i> Test	19
Tabel 2.5 Koefisien Kekerasan Berdasarkan Kondisi Permukaan (n).....	21
Tabel 2.6 Kemiringan Melintang Normal Perkerasan Jalan.....	21
Tabel 2.7 Kemiringan Permukaan Tanah	21
Tabel 2.8 Koefisien Pengaliran (C).....	23
Tabel 2.9 Kriteria Desain Hidrologi Sistem Drainase Perkotaan	25
Tabel 2.10 Koefisien Kekasaran Manning.....	29
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Bulanan Stasiun Tanjung Priok	41
Tabel 4.2 Data Curah Hujan Maksimum Bulanan Stasiun Tanjung Priok..	42
Tabel 4.3 Variabel Dispersi Distribusi Normal	42
Tabel 4.4 Hasil Analisa Frekuensi Hujan Distribusi Normal	44
Tabel 4.5 Variabel Dispersi Distribusi Log Normal	44
Tabel 4.6 Hasil Analisa Frekuensi Hujan Distribusi Log Normal	46
Tabel 4.7 Variabel Dispersi Distribusi Log Pearson III.....	46
Tabel 4.8 Nilai K Koefisien Kemencengan (G) Periode Ulang (T).....	47
Tabel 4.9 Hasil Analisa Frekuensi Hujan Distribusi Log Pearson III	48
Tabel 4.10 Variabel Dispersi Distribusi Gumbel	48
Tabel 4.11 Ketentuan Nilai Y_n , S_n , dan Y_{tr} untuk Periode Ulang (T).....	49
Tabel 4.12 Hasil Analisa Frekuensi Hujan Distribusi Gumbel	50
Tabel 4.13 Rekapitulasi Analisa Curah Hujan Rencana Maksimum	51
Tabel 4.14 Perbandingan Hasil Parameter Distribusi.....	51
Tabel 4.15 Hasil Penentuan Distribusi Berdasarkan Persyaratan.....	51
Tabel 4.16 Nilai <i>Chi-Square Test</i> Distribusi Log Pearson III.....	53
Tabel 4.17 Hubungan Kondisi Permukaan Tanah dan Koefisien Permukaan (C)	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Elevasi DKI Jakarta.....	3
Gambar 1.2 Peta Sebaran Wilayah Rawan Banjir DKI Jakarta	3
Gambar 1.3 Kondisi Saluran Sungai Pada Ruas Jalan Boulevard Raya Kelapa Gading Timur, Jakarta Utara	4
Gambar 1.4 Banjir pada ruas Jalan Boulevard Raya Kelapa Gading Timur	5
Gambar 3.1 Diagram Alur (<i>Flow Chart</i>)	40

