

ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE JALAN
(STUDI KASUS: JL. BINTARA RAYA, KECAMATAN BEKASI BARAT, KOTA
BEKASI)

TUGAS AKHIR



Redhita Ayunitami

1202914005

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2024

ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE JALAN
(STUDI KASUS: JL. BINTARA RAYA, KECAMATAN BEKASI BARAT, KOTA
BEKASI)

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



Redhita Ayunitami

1202914005

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Redhita Ayunitami

NIM : 1202914005

Tanda Tangan : 

Tanggal : 29 Agustus 2024

HALAMAN PENGESAHAN


Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Redhita Ayunitami
NIM : 1202914005
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Analisis Kapasitas Saluran Drainase Jalan (Studi Kasus: JL.Bintara Raya, Kecamatan Bekasi Barat, Kota Bekasi)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Budianto Ontowirjo, M.Sc


(.....)

Penguji 1 : Teuku Muhammad Rasyif, S.T, M.T., Ph.D


(.....)

Penguji 2 : Susania Novita Putri, S.T, M.T.


(.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 29 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena telah mencurahkan rahmat dan karunia-Nya kepada seluruh alam semesta, tidak lupa salawat dan salam penulis hanturkan kepada Rasulullah SAW, hingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “**Analisis Kapasitas Saluran Drainase Jalan (Studi Kasus: Jl. Bintara Raya, Kecamatan Bekasi Barat, Kota Bekasi)**” yang merupakan salah satu syarat kelulusan program Skripsi Jurusan Teknik Sipil Universitas Bakrie.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk dapat memberikan yang terbaik, akan tetapi penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan karena keterbatasan dan pengetahuan penulis miliki. Namun berkat bimbingan, petunjuk serta nasehat dari semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberikan dukungan tiada henti untuk mendoakan dan saran buat penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Budianto Ontowirjo, M. Sc., sebagai pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga, memberikan ilmu mengenai materi tugas akhir serta kesabaran untuk memberikan bimbingan dan dorongan dalam proses penyelesaian tugas akhir.
3. Bapak dan Ibu dosen program Teknik Sipil Universitas Bakrie juga memberikan informasi mengenai bidang pengembangan umum, sehingga membantu penulis untuk melihat lebih jauh tentang dunia teknik sipil.
4. Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Bakrie memberi semangat, berkontribusi dan mendukung penulis.

Jakarta, 29 Agustus 2024

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Redhita Ayunitami
NIM : 1202914005
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Analisis Kapasitas Saluran Drainase Jalan (Studi Kasus: JL.Bintara Raya, Kecamatan Bekasi Barat, Kota Bekasi)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada Tanggal : 29 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Redhita Ayunitami

**ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE JALAN
(STUDI KASUS: JL. BINTARA RAYA, KECAMATAN BEKASI BARAT,
KOTA BEKASI)**

Redhita Ayunitami

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk melakukan tinjauan terhadap kondisi saluran drainase jalan yang sudah ada (eksisting). Tinjauan ini diupayakan sebagai pemecahan masalah genangan air di Lingkungan Jalan Bintara Raya, Kecamatan Bekasi Barat, Kota Bekasi. Dimana telah terdapat beberapa perubahan alih fungsi lahan dari lahan kosong menjadi bangunan dan menjadikan wilayah sekitar jalan Bintara Raya sebagai pemukiman padat penduduk dan kawasan komersil. Hal ini diupayakan untuk tidak merugikan aktivitas masyarakat atau pun menghambat arus lalu lintas di jalan tersebut.

Metode penelitian ini menggunakan metode survey lapangan. Selain itu, data yang dibutuhkan adalah data sekunder kemudian dianalisis berdasarkan analisis hidrologi dan hidrolika dengan mengumpulkan data curah hujan selama 10 tahun (2011 – 2020). Perhitungan ini mengikuti Pedoman Perencanaan Drainase dari Departemen Pekerjaan Umum dan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Analisis distribusi curah hujan dilakukan dengan distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson III dan Gumbel. Kemudian di uji kesesuaian dengan uji chi kuadrat dengan taraf pengujian 0,05 maka, hasil curah hujan yang memenuhi syarat adalah distribusi Log Pearson III dengan nilai curah hujan sebesar 355,19 mm. Dengan rumus Mononobe, didapat nilai intensitas curah hujan untuk periode ulang 50 tahun sebesar 217,5 mm/jam. Sesuai dengan luasan tangkapan dari drainase jalan raya, maka perhitungan debit banjir (Q_r) menggunakan metode rasional dengan periode ulang 50 tahun didapatkan yaitu sebesar 0,1008 m³/det. Kapasitas daya tampung (Q_s) dari saluran dihitung dan didapatkan yaitu sebesar 0,005 m³/det. Sehingga $Q_r > Q_s$, dalam hal ini saluran drainase tidak mampu menampung debit banjir rencana sehingga perlu dilakukan mendimensi ulang.

Perencanaan ulang saluran drainase menjadi salah satu alternatif pemecahan masalah banjir saluran drainase di jalan tersebut. Perencanaan ulang mempertimbangkan luasan penampang dan ketersediaan lahan. Setelah dilakukan perhitungan dimensi ulang didapatkan saluran terbaik yaitu berbentuk pesegi dengan dimensi 1,5 x 1,25 m dengan bahan beton. Dari hasil perhitungan didapat kapasitas daya tampung saluran sebesar 0,1056 m³/det.

Kata Kunci: Drainase Jalan Raya, Debit Rencana, Kapasitas Saluran

**CAPACITY ANALYSIS OF ROAD DRAINAGE CHANNELS
(CASE STUDY: JL. BINTARA RAYA, KECAMATAN BEKASI BARAT,
KOTA BEKASI)**

Redhita Ayunitami

Abstract

The purpose of this research is to review the condition of existing road drainage channels. This review is attempted as a solution to the problem of inundation in the neighbourhood of Jalan Bintara Raya, West Bekasi District, Bekasi City. Where there have been several changes in land use from vacant land to buildings and making the area around Jalan Bintara Raya a densely populated residential and commercial area. This is attempted not to harm community activities or hamper traffic flow on the road

This research method uses a field survey method. In addition, the data required is secondary data and then analyzed based on hydrological and hydraulics analysis by collecting rainfall data for 10 years (2011 - 2020). This calculation follows the Drainage Planning Guidelines from the Department of Public Works and Indonesian National Standards (SNI).

Rainfall distribution analysis is carried out with Normal, Log Normal, Log Pearson III and Gumbel distributions. Then tested for suitability with the chi squared test with a test level of 0.05, the qualified rainfall result is the Log Pearson III distribution with a rainfall value of 355.19 mm. With the Mononobe formula, the rainfall intensity value for the 50-year return period is 217.5 mm/hour. In accordance with the catchment area of the highway drainage, the calculation of flood discharge (Q_r) using the rational method with a return period of 50 years was found to be 0.1008 m³/det. The storage capacity (Q_s) of the channel was calculated and found to be 0.005 m³/det. So that $Q_r > Q_s$, in this case the drainage channel is not able to accommodate the plan flood discharge so it needs to be redimensioned.

Re-planning the drainage channel is an alternative to solving the drainage channel flooding problem on the road. Re-planning considers cross-sectional area and land availability. After recalculating the dimensions, the best

channel is found to be square with dimensions of 1.5 x 1.25 m with concrete material. From the calculation results obtained channel capacity of 0.1056 m³/det.

Keywords: Highway Drainage, Plan Discharge, Channel Capacity

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitaian	5
1.5 Pembatasan Masalah.....	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.7 Sistematika Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Drainase	7
2.1.1 Pengertian Drainase.....	7
2.1.2 Drainase Perkotaan	7
2.1.3 Sistem Drainase Perkotaan	8
2.1.4 Drainase Jalan Raya.....	9
2.2 Banjir	10
2.2.1 Jenis-Jenis Banjir.....	10
2.2.2 Faktor Penyebab Banjir	10
2.3 Topografi	11
2.3.1 Citra Google Satelit	11

2.4	Analisa Hidrologi	12
2.4.1	Analisa Frekuensi	13
2.4.2	Analisa Distribusi Frekuensi	14
2.4.3	Uji Kecocokan Distribusi	20
2.4.4	Kala Ulang Hujan	23
2.4.5	Daerah Tangkapan Hujan (<i>Catchment Area</i>)	23
2.4.6	Waktu Konsentrasi	24
2.4.7	Intensitas Hujan	27
2.4.8	Koefisien Aliran Permukaan	28
2.4.9	Debit Banjir Rencana.....	29
2.5	Analisa Hidrolika.....	29
2.5.1	Bentuk Saluran	30
2.5.2	Dimensi Penampang Saluran.....	31
2.5.3	Kapasitas Saluran	33
2.5.4	Penentuan Koefisien Kekasaran (n)	34
2.5.5	Tinggi Jagaan.....	35
2.5.6	Program Aplikasi HEC-RAS 6.4.1.....	35
2.6	Penelitian Relevan	36
BAB III METODE PENELITIAN		38
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	38
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	39
3.3	Metode Penelitian	40
3.4	Teknik Pengumpulan Data	40
3.5	Teknik Pengolahan Data.....	41
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Deskripsi Data Penelitian	42
4.1.1	Data Wilayah	42

4.1.2	Data Teknis Jalan.....	42
4.1.3	Data Teknis Saluran.....	43
4.2	Analisa	43
4.2.1	Analisa Peta Sebaran Genangan	43
4.2.2	Analisa Hidrologi	54
4.2.3	Analisa Hidrolika.....	64
4.2.4	Rencana Perbaikan Drainase	67
4.2.5	Proses Analisis Data Saluran Drainase Pada HEC-RAS.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA.....		77
LAMPIRAN		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian Sumber: Google Maps	1
Gambar 1.2 Kondisi Banjir Jalan Raya Bintara depan RSIA Selasih Medika Sumber: Instagram	2
Gambar 2.1 Catchment Area	24
Gambar 2.2 Lintasan Aliran Waktu Inlet Time dan Conduit Time.....	25
Gambar 2.3 Saluran Bentuk Trapesium	30
Gambar 2.4 Saluran Bentuk Segi Empat	30
Gambar 2.5 Saluran Bentuk Segitiga	31
Gambar 2.6 Penampang Saluran Trapesium	31
Gambar 2.7 Penampang Saluran Persegi.....	32
Gambar 2.8 Penampang Saluran Segitiga	32
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	39
Gambar 3.2 Lokasi Tempat Penelitian	39
Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian.....	42
Gambar 4.2 Tampilan Untuk Download Data DEMNAS.....	44
Gambar 4.3 Tampilan Layer Properties pada QGIS	44
Gambar 4.4 Tampilan Download Data Vektor pada HOT Export (Humanitarian OpenStreetMap Team)	44
Gambar 4.5 Tampilan “New Project” pada <i>Software</i> HEC-RAS.....	46
Gambar 4.6 Tampilan “Set Project” pada RAS Mapper	47
Gambar 4.7 Tampilan Data Topografi di Terrain RAS Mapper HECRAS.....	47
Gambar 4.8 Tampilan “Add Web Imaginary” pada Map Layers.....	48
Gambar 4.9 Tampilan Map Layers Google Satelite di RAS Mapper.....	48
Gambar 4.10 Tampilan New Geometry Data pada Layer Geometries.....	49
Gambar 4.11 Tampilan 2D Flow Area pada Layer Geometries Bintara	49
Gambar 4.12 Tampilan 2D Flow Area Editor	50
Gambar 4.13 Tampilan Upload Modifikasi Data Vektor Jalan dan Bangunan.....	50
Gambar 4.14 Output Hasil Upload Modifikasi Data Vektor.....	51
Gambar 4.15 Output Hasil Upload Modifikasi Data Vektor.....	51
Gambar 4.16 Tampilan Unsteady Flow Analysis.....	52
Gambar 4.17 Tampilan Hasil Pemodelan Pada RAS Mapper.....	52
Gambar 4.18 Hasil Depth Pada Pemodelan Unsteady Flow Data.....	53

Gambar 4.19 Hasil Velocity Pada Pemodelan Unsteady Flow Data.....	53
Gambar 4.20 Skema Geometrik Data Drainase Jalan Bintara RSIA Selasih Medika pada HEC-RAS 6.14	70
Gambar 4.21 Tampang melintang saluran STA 150 bagian hulu	70
Gambar 4.22 Tampilan Editor Steady Flow	71
Gambar 4.23 Tampilan Steady Flow Analysis	72
Gambar 4.24 Tampilan Running Aliran Steady Flow	72
Gambar 4.25 Penampang Saluran Eksisting STA 150	73
Gambar 4.26 Penampang Saluran Rencana STA 150	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan dalam pemilihan jenis distribusi	14
Tabel 2.2 Nilai Variabel Reduksi Gauss Nilai k Untuk Distribusi Normal	15
Tabel 2.3 Reduced Mean, Y_n	17
Tabel 2.4 Reduced Standar Deviation, S_n	17
Tabel 2.5 Reduced Variate, Y_{Tr}	18
Tabel 2.6 Nilai k Distribusi Log-Pearson Tipe III.....	18
Tabel 2.7 Nilai Kritis untuk Uji Chi Kuadrat	21
Tabel 2.8 Nilai Kritis Do untuk Uji Smirnov Kolmogorv.....	22
Tabel 2.9 Kriteria Kala Ulang Hujan Berdasarkan Kelas Jalan	23
Tabel 2.10 Angka Kekasaran Permukaan Jalan	26
Tabel 2.11 Kecepatan Aliran Air yang Diizinkan Berdasarkan Jenis Material	26
Tabel 2.12 Koefisien Aliran Permukaan	28
Tabel 2.13 Kemiringan Dinding Saluran Sesuai Jenis Material.....	33
Tabel 2.14 Kecepatan Aliran Sesuai Jenis Material	34
Tabel 2.15 Nilai Koefisien Manning	34
Tabel 2.16 Data Penelitian Relevan	36
Tabel 4.1 Data Teknis Jalan.....	42
Tabel 4.2 Data Teknis Saluran	43
Tabel 4.3 Data Curah Hujan Selama 10 Tahun	45
Tabel 4.3 Data Hydrograf Satuan dengan Intensitas Curah Hujan Log Pearson III.....	46
Tabel 4.3 Data Curah Hujan Selama 10 Tahun	54
Tabel 4.4 Data Curah Hujan Maksimum.....	54
Tabel 4.5 Perhitungan Statistik Hujan	55
Tabel 4.6 Koefisien G dengan Nilai K	56
Tabel 4.7 Nilai Y_{tr} , Y_n dan S_n	57
Tabel 4.8 Nilai Curah Hujan Berdasarkan Distribusi Frekuensi	58
Tabel 4.9 Syarat Memenuhi Jenis Distribusi Sebaran.....	58
Tabel 4.10 Batas Kelas Uji Chi-Kuadrat	59
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Log-Person III.....	59
Tabel 4.12 Kesimpulan Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Log-Person III.....	60
Tabel 4.13 Uji Smirnov-Kolmogrov	61

Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Analisis Hidrologi.....	64
Tabel 4.16 Kondisi Eksisting Saluran Drainase	66
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Analisis Hidrolika.....	66
Tabel 4.18 Kondisi Saluran Rencana Drainase	68
Tabel 4.19 Perbandingan Saluran Rencana dan Debit Rencana.....	69
Tabel 4.19 Nilai Koefisien Manning	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Tinjauan Lapangan 78