

**ANALISIS PENGENDALIAN DEBIT BANJIR
DI KELURAHAN HADIMULYO BARAT KECAMATAN METRO PUSAT**

SKRIPSI



**OLEH
ANDYANTO SAPUTRA
NPM. 15510056**

**TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2024**



**ANALISIS PENGENDALIAN DEBIT BANJIR DI KELURAHAN HADIMULYO
BARAT KECAMATAN METRO PUSAT**

SKRIPSI

**Diajukan
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana**

ANDYANTO SAPUTRA

NPM. 15510056

**TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2023**

ABSTRAK

Perencanaan penanggulangan banjir merupakan salah satu upaya untuk menanggulangi banjir yang sering terjadi di wilayah Kelurahan Hadimulyo Barat Kecamatan Metro Pusat saat hujan lebat datang. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hasil analisis hidrologi menggunakan data hujan maksimum, mendapatkan besaran debit banjir rencana guna membuat perencanaan penanggulangan banjir yang dapat diterapkan di wilayah Kec. Metro Pusat, Kota Metro. Hasil analisis hidrologi menunjukkan Q rencana = $4,97 \text{ m}^3/\text{det}$ sedangkan Q eksisting yang ada sebesar $4,471 \text{ m}^3/\text{detik}$. Q rencana $>$ Q eksisting, sehingga dilakukan penanganan banjir dengan membuat kolam retensi di salah satu lokasi terdampak banjir dengan rencana volume kolam retensi 1850 m^3 . Kolam retensi dengan ukuran luas penampang atas 990 m^2 , luas penampang bawah 860 m^2 dan kedalaman 2 m

Kata Kunci : Curah Hujan; Debit; Penanggulangan Banjir;

ABSTRAK

Planning for flood prevention is one of the efforts to deal with flooding that often occurs in the West Hadimulyo Village, Central Metro District when heavy rains come. The purpose of this research is to find out the results of hydrological analysis using maximum rainfall data, to get the amount of planned flood discharge in order to make a flood prevention plan that can be applied in the Kec. Central Metro, Metro City. The results of the analysis show that the planned $Q = 4.97 \text{ m}^3/\text{sec}$ while the existing Q is $4.471 \text{ m}^3/\text{sec}$. Q plan $>$ Q exists, so flood management is carried out by building a retention pond in one of the flood affected locations with a planned retention pond volume of 1850 m^3 . A retention pond with an upper cross-sectional area of 990 m^2 , a lower cross-sectional area of 860 m^2 and a depth of 2 m .

Keywords: Discharge; Flood Management; Rainfall;

RINGKASAN

Andyanto Saputra. 2023. *Analisis Pengendalian Debit Banjir Di Kelurahan Hadimulyo Barat Kecamatan Metro Pusat*. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Metro.

Pembimbing (1) Dr. Ir. Eva Rolia, S.T., M.T. (2) Dr. Eri Prawati, S.T., M.T.

Kata Kunci : Curah Hujan; Debit Banjir; Penanggulangan Banjir;

Perencanaan penanggulangan banjir merupakan salah satu upaya untuk menanggulangi banjir yang sering terjadi di wilayah Kelurahan Hadimulyo Barat Kecamatan Metro Pusat saat hujan lebat datang. Perencanaan penanggulangan ini dilakukan dengan menganalisis data arah aliran dan kemiringan drainase, kapasitas drainase yang ada, analisis hidrologi, analisis curah hujan rata-rata, intensitas hujan, dan debit banjir rencana.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hasil analisis hidrologi menggunakan data hujan maksimum, mendapatkan besaran debit banjir rencana guna membuat perencanaan penanggulangan banjir yang dapat diterapkan di wilayah Kec. Metro Pusat, Kota Metro. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Objek penelitian ini adalah Kelurahan Hadimulyo Barat Kecamatan Metro Pusat. Penelitian ini menggunakan metode perhitungan HSS Nakayasu untuk mendapatkan debit banjir rencana dalam kala ulang.

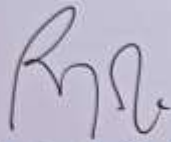
Dalam penelitian ini peneliti menggunakan jenis penelitian pengembangan (*research development*), yaitu suatu penelitian yang bermaksud untuk mengetahui kinerja drainase yang ada dan besaran debit banjir. Perencanaan penanggulangan banjir dalam penelitian ini didapat dari hasil analisis hidrologi menggunakan data hujan maksimum, serta perhitungan debit rencana. Data yang digunakan dalam menentukan debit eksisting yang ada ini adalah beda tinggi, dimensi saluran drainase, data curah hujan dan peta wilayah kota metro. Hasil analisis menunjukkan Dari perhitungan eksisting yang ada di lapangan di dapat hasil debit Q eksisting sebesar $4,97 \text{ m}^3/\text{detik}$. Debit banjir rencana didapatkan hasil $4,985 \text{ m}^3/\text{detik}$. Q rencana $>$ Q eksisting , di dapatkan dari pembuatan saluran drainas dari Perum Pemda sampai ke Komplek Bamu Kuning dengan debit rencana sebesar $4,471 \text{ m}^3/\text{det}$ dan debit kolam retensi sebesar $0,514 \text{ m}^3/\text{det}$. Dengan dimensi saluran drainase $T = 2,50 \text{ m}$, $B = 2,00 \text{ m}$, $H = 0,80 \text{ m}$. Sedangkan Debit kolam retensi sebesar $0,514 \text{ m}^3/\text{det}$.

PERSETUJUAN

Skripsi oleh Andyanto Saputra ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

Metro, 17 Januari 2023

Pembimbing I



Dr. Ir. Eva Rolia, S.T., M.T.
NIDN. 0209037901

Pembimbing II



Dr. Eri Prawati, S.T., M.T.
NIDN. 0212027401

Ketua Program Studi Teknik Sipil

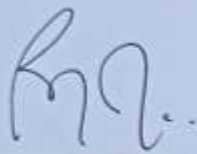


Septyanto Kurniawan, S.T., M.T.
NIDN. 0212098206

PENGESAHAN

Skripsi oleh Andyanto Saputra ini,
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal, 18 Januari 2023

Tim Penguji



_____, Penguji I
Dr. Ir. Eva Rolia, S.T., M.T.



_____, Penguji II
Dr. Eri Prawati, S.T., M.T.



_____, Penguji Utama
Dr. Dadang Iskandar, S.T., M.T.

Mengetahui
Fakultas Teknik
Dekan,



Dr. Dadang Iskandar, S.T., M.T.
NIDN. 0207027201

MOTTO

(الحديد: ٤) ”... وَهُوَ مَعَكُمْ أَيْنَ مَا كُنْتُمْ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ“

“.... Dan Dia bersama kamu di mana saja kamu berada. Dan Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan.”

(QS. Al-Hadid : 4)

Bersabarlah, kesabaran adalah pilar dari iman

(Umar Bin Khattab)

Jadilah orang yang selalu menatap ke depan dan berjalan merunduk
ketika menjumpai masalah

Dan lihatlah keatas dan tersenyum karena Alloh SWT selalu memberi
kemudahan dan jalan terbaik

(Andyanto Saputra)

PERSEMBAHAN

Rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Skripsi ini kupersembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku Bapak Giyanto dan Ibu Rohyani yang sangat spesial di hati, teristimewa ku persembahkan kepada kedua orang tuaku tercinta dan tersayang yang telah mendidik, merawat dan menyayangiku dengan penuh kasih sayang yang tidak akan terganti, senantiasa memberi keteduhan, kekuatan, nasehat dan do'a yang tidak pernah henti, serta dukungan tanpa lelah demi keberhasilan studiku. Terimakasih atas segala usaha yang tak kenal lelah, semoga Allah SWT selalu memberi kebaikan di dunia dan di akhirat.
2. Istriku tercinta Eva Wulan Fitriani yang selalu mensupport dan memberikan semangat.
3. Mbah Putri Siti Aisyah dan Mbah Putri Sanirah yang selalu mendoakan atas segala kesuksesanku.
4. Adik-adiku Saudari Shavita Deani Putri, Saudari Ajeng Maharani Putri, Dan Saudara Achmad Al-Hafidz, yang selalu mendoakan dan mensupport
5. Ibu Rutatik dan Bapak Mario yang selalu menasehatiku dan menjadi orang tua ku saat berada di kota Metro
6. Keluarga besarku yang tidak dapat aku sebutkan satu persatu, terimakasih atas doa dan dukungan yang selalu diberikan kepadaku.
7. Terimakasih kepada Ibu Dr. Ir. Eva Rolia, S.T., M.T. selaku Pembimbing I dan Ibu Dr. Eri Prawati, S.T., M.T. selaku Pembimbing II yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Bapak Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro, terimakasih atas ilmu, bimbingan dan motivasi yang telah diberikan selama menimba ilmu di Universitas Muhammadiyah Metro. Semoga ilmu yang didapatkan bermanfaat dan memberikan keberkahan dalam kehidupanku
9. Hasim, Yuda, Rofi sebagai teman kamar serta teman teman GG Grub Seputih Banyak
10. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 2015 yang telah berjuang bersama-sama sampai di titik akhir ini.
11. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Metro.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Analisis Pengendalian Debit Banjir Di Kelurahan Hadimulyo Barat Kecamatan Metro Pusat**”. Tugas akhir ini bertujuan agar mahasiswa dapat menyelesaikan gelar Sarjana Teknik pada Program Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro.

Dalam penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, dorongan dan saran-saran dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan jasmani dan rohani sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tanpa suatu halangan apapun.
2. Bapak Dr. Dadang Iskandar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
3. Bapak Septyanto Kurniawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Ibu Dr. Ir. Eva Rolia, S.T., M.T. selaku Pembimbing I
5. Ibu Dr. Eri Prawati, S.T., M.T. selaku Pembimbing II
6. Ayah, ibu, istriku serta keluarga atas dukungan, semangat serta doa yang tidak henti-hentinya mereka panjatkan untuk kesuksesanku.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan semangat.

Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan mahasiswa Fakultas Teknik khususnya, kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai motivasi pembelajaran sangat penulis harapkan untuk mencapai kesempurnaan Skripsi ini. Semoga segala bantuan yang telah diberikan dapat bermanfaat dan mendapat pahala dari Allah SWT.

Metro, Juni 2023

Penulis

Andyanto Saputra
NPM. 15510056

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Andyanto Saputra
NPM : 15510056
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul "**ANALISIS PENGENDALIAN DEBIT BANJIR DI KELURAHAN HADIMULYO BARAT KECAMATAN METRO PUSAT**" adalah karya saya dan bukan hasil plagiat, Kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya. Apabila di kemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa perevisian kembali dan bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata tadi kemudian hari pernyataan ini tidak benar pada skripsi saya. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun.

Metro, Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



Andyanto Saputra

NPM. 15510056

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (SIMILARITY CHECK)



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (SIMILARITY CHECK)

Nomor: 3348/II.3.AU/F/UPI-UK/2023

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : ANDYANTO SAPUTRA
NPM : 15510056
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul:

ANALISIS PENGENDALIAN DEBIT BANJIR DI KELURAHAN
HADIMULYO BARAT KECAMATAN METRO PUSAT

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Tumitin*. Dokumen telah diperiksa dan dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase $\leq 20\%$. Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 09 Februari 2023
Kepala Unit,



Dr. Arif Rahman Aththibby, M.Pd.Si.
NIDN. 0203128801

Jajar Dewantara No. 116
Muliyu, Kec. Metro Timur Kota Metro,
Jember, Indonesia

Website: www.upi.ummetro.ac.id
Email: upi@ummetro.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR LOGO	ii
HALAMAN JUDUL	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRAK	iv
RINGKASAN	v
PERSETUJUAN	vi
PENGESAHAN	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	xi
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (<i>SIMILARITY CHECK</i>)	xii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Kegunaan Penelitian	2
E. Ruang Lingkup Penelitian	2
BAB II KAJIAN LITERATUR	
A. Kajian Literatur yang Mendukung Variabel Terikat dan Bebas	3
1. Pengertian Drainase	3
2. Drainase Perkotaan	5
3. Sistem Drainase Perkotaan	6
4. Pengertian Banjir	7
5. Siklus Hidrologi	7
6. Presipitasi dan Curah Hujan	8
7. Analisa Hidrologi	9
8. Uji Kesesuaian Distribusi	15
9. Analisa Intensitas Hujan	16
10. Debit Air Hujan / Limpasan	17
11. Pengertian Hidrograf Satuan Sintesis	18

12. HSS Nakayasu	19
13. Analisa Hidraulika.....	21
14. Air Limbah Domestik (Rumah Tangga).....	27
15. Kolam Retensi	28
B. Penelitian Relevan.....	30
C. Kerangka Pemikiran	32

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian.....	33
B. Tahapan Penelitian.....	34
C. Teknik Pengumpulan Data	35
D. Instrumen Penelitian.....	35
E. Lokasi Penelitian	36

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi.....	38
B. Hasil Penelitian.....	39
1. Data Hujan	39
2. Hujan Rancangan.....	40
3. Uji Smirnov Kolmogorov	45
4. Perhitungan HSS Nakayasu	46
5. Perhitungan Drainase Lapangan	52
6. Perencanaan Penanggulangan Banjir	60

BAB V PENUTUP

A. Simpulan	63
B. Saran.....	63

DAFTAR LITERATUR

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai Variabel Reduksi Gauss	10
2. Nilai K untuk Distribusi Log Pearson III.....	14
3. Nilai Kritis (Δ_{cr}) Smirnov – Kolmogorof.....	16
4. Curah Hujan Bulanan Maksimum Stasiun 228C Diperta Metro	39
5. Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun 228C Diperta Metro	40
6. Distribusi Frekuensi Curah Hujan	41
7. Analisa Jenis Sebaran.....	42
8. Distribusi Frekuensi Curah Hujan Metode Log Person III	43
9. Frekuensi untuk Distribusi Log Person III	44
10. Perhitungan Nilai K untuk tiap Kala ulang.....	44
11. Hasil Periode Kala ulang dan Hujan Rancangan Metro Pusat.....	45
12. Hitungan Uji Smirnov Kolmogorof.....	46
13. Qt rancangan Nakayasu.....	47
14. Hujan Efektif Tiap Jam Dengan Kala Ulang.....	48
15. Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Kala Ulang 2 Tahun.....	48
16. Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Kala Ulang 5 Tahun.....	49
17. Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Kala Ulang 10 Tahun.....	49
18. Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Kala Ulang 25 Tahun.....	50
19. Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Kala Ulang 50 Tahun.....	50
20. Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Kala Ulang 100 Tahun.....	51
21. Hidrograf Tiap Kala Ulang	51
22. Hasil Baca Waterpass Titik Banjir Perum Pemda	54
23. Hasil Perhitungan Titik Banjir Perum Pemda.....	55
24. Hasil Baca Waterpass Titik 1 Komplek Bambu Kuning.....	56
25. Hasil Perhitungan Titik 1 Komplek Bambu Kuning.....	57
26. Hasil Baca Waterpass Titik 2 Komplek Banbu Kuning.....	57
27. Hasil Perhitungan Titik 2 Komplek Bambu Kuning.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Irigasi Persawahan	4
2. Drainase Perkotaan.....	5
3. Siklus Hidrologi.....	8
4. Saluran Bentuk Persegi.....	23
5. Saluran Bentuk Trapesium	24
6. Saluran Bentuk Segitiga	26
7. Kolam Retensi di Samping Badan Sungai	28
8. Kolam Retensi di Dalam Badan Sungai	29
9. Kolam Retensi Memanjang	29
10. Bagan Alur Penelitian	33
11. Pembagian Wilayah Sungai di Provinsi Lampung	36
12. Peta Administrasi Kota Metro	36
13. Peta Lokasi Penelitian Perum Pemda dan Komplek Bambu Kuning	37
14. Peta Penelitian Perum Pemda dan Komplek Bambu Kuning.....	38
15. Peta Lokasi Banjir dan Aliran Drainase.....	39
16. Grafik HSS Nakayasu.....	52
17. Titik Banjir 1 Komplek Bambu Kuning	52
18. Titik Banjir 2 Komplek Bambu Kuning	53
19. Titik Banjir Komplek Perum Pemda	53
20. Dimensi Saluran	59
21. Titik Lokasi Kolam Retensi	60
22. Titik Lokasi Kolam Retensi	60
23. Dimensi Kolam Retensi	62
24. Detail Pintu Inlet	63
25. Detail Pintu Outlet	63

DAFTAR NOTASI

X_T	= Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dalam periode ulang T Tahun
X	= Nilai rata-rata hitung variat
S	= Deviasi standar nilai variat
K_T	= Faktor frekuensi (nilai variabel reduksi Gauss)
Y_T	= perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang T tahun
T_c	= Waktu Kosentrasi
L	= Panjang Lintasan air dari titik terjauh sampai titik yang ditinjau (km)
s	= Kemiringan rata-rata daerah lintasan air
I	= Intensitas hujan (mm/jam)
t	= Waktu Kosentrasi (jam)
R_{24}	= Curah hujan maksimum harian (selama 24 jam/mm)
C	= Koefisien limpasan air hujan
A	= Luas daerah pengaliran
Q_p	= Debit Puncak Banjir (m^3/det)
Q_r	= Debit Rencana (m^3/det)
Q_s	= Debit Saluran (m^3/det)
V	= Kecepatan rata-rata aliran di dalam saluran (m/det)
N	= koefisien kekasaran Manning
R	= jari-jari hidrolis (m)
A	= luas penampakan saluran (m^2)
P	= Keliling basah saluran (m)
t_1	= Tinggi titik awal
t_2	= Tinggi titik akhir
T_p	= tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak (banjir jam)
T_g	= waktu konsentrasi hujan (jam)
α	= parameter hidrograf
L	= Panjang saluran (m)
\bar{X}	= Hujan rata-rata
C_s	= Koef. Skewness
C_k	= Koef. Kurtosis
C_v	= Koef. Variasi
K	= Jumlah kelas
n	= Jumlah data

- H = Beda tinggi antara hulu dan hilir
- B = Lebar atas saluran
- b = Lebar dasar saluran
- n = Koefisien Manning