

**REKAYASA SISTEM DRAINASE BERBASIS KONSERVASI AIR
DALAM UPAYA PENANGGULANGAN GENANGAN DAN BANJIR
DI KELURAHAN YOSOREJO METRO TIMUR**

SKRIPSI



OLEH

**FALDAN ASHIDDIQY
NPM. 17510056**

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



**REKAYASA SISTEM DRAINASE BERBASIS KONSERVASI AIR
DALAM UPAYA PENANGGULANGAN GENANGAN DAN BANJIR
DI KELURAHAN YOSOREJO METRO TIMUR**

SKRIPSI

**FALDAN ASHIDDIQY
NPM. 17510056**

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

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Rekayasa Sistem Drainase Berbasis Konservasi Air Dalam Upaya Penanggulangan Genangan Dan Banjir Di Kelurahan Yosorejo Metro Timur" sebagai tugas akhir yang wajib diselesaikan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata 1 (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Sholawat dan salam tak henti - hentinya penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad Salallahu 'alaihi wa salam sebagai manusia terbaik pilihan Allah yang menjadi suri tauladan dan selalu kita nantikan syafaatnya di hari akhir kelak.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak menerima masukan, kritik, saran, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Nyoto Suseno, M.Si. Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak Dr. Dadang Iskandar, 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, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1.
5. Ibu Dr. Eri Prawati, M.T. selaku Dosen pembimbing 2.
6. Keluarga penulis, Ayah, Ibu, dan Adik yang selalu memberikan do'a dan semangat serta dukungan secara moril maupun materil.
7. Bapak dan Ibu dosen Teknik Sipil, yang telah memberikan bimbingan dan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan.
8. Seluruh rekan-rekan keluarga besar Teknik Sipil angkatan 2017, kakak dan adik tingkat di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro yang telah memberikan semangat dan bantuan kepada penulis.

Ucapan terimakasih juga ditunjukkan kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, Jazakumullahu khairan Katsiran semoga Allah

membalasnya dengan kebaikan yang lebih banyak. Penulis juga berharap skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi semua pihak khususnya Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. semoga skripsi ini menjadi sumber pahala jariyah untuk semua pihak yang telah terlibat dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Metro, 26 Juli 2023

Faldan Ashiddiqy
NPM. 17510056

ABSTRAK

Banjir merupakan kondisi dimana suatu daerah tergenang oleh air dalam jumlah besar yang disebabkan oleh tingginya curah hujan yang tidak mampu ditampung oleh saluran air di wilayah tersebut. Seperti yang terjadi di Jl. Krakatau, Kelurahan Yosorejo, Kecamatan Metro timur. Hujan dengan durasi 1,5-2 jam saja sudah bisa menyebabkan banjir di kawasan ini. Selain itu banjir dengan ketinggian rata-rata 0,95 meter meluap sampai ke jalan sehingga memutus akses jalan bagi pengendara sepeda motor. Solusi yang bisa dilakukan untuk menanggulangi banjir adalah dengan membuat kolam retensi yang sekaligus berfungsi sebagai sistem pembaharuan (konservasi) air untuk menjaga ketersediaan air bersih. Dari perhitungan analisis hidrologi menggunakan metode HSS Nakayasu didapatkan nilai debit (Q) eksisting $< Q$ rancangan yaitu Q eksisting = $7,808 \text{ m}^3/\text{det}$ dan Q Rancangan = $8,430 \text{ m}^3/\text{det}$, maka didapatkan Volume air yang harus ditampung kolam retensi sebesar 2239 m^3 . direncanakan kolam retensi pada luas lahan 60×27 meter, kolam retensi memiliki panjang sebesar 58 meter dan lebar 24 meter, luas 1392 m^2 dengan kedalaman 2 meter dan tinggi jagaan 0,5 meter. Kemiringan tanggul 1:2, keliling kolam retensi sebesar 164 meter. Dengan menggunakan dimensi tersebut, kolam retensi dapat menampung volume air sebesar 2743 m^3 . Sehingga dapat memenuhi kebutuhan tampungan sebesar 2239 m^3 .

Kata kunci: banjir; hidrologi; HSS Nakayasu; kolam retensi; konservasi air

ABSTRACT

Flooding is a condition where an area is inundated by large amounts of water caused by high rainfall which cannot be accommodated by the waterways in the area. As happened on Jl. Krakatau, Yosorejo Village, East Metro District. Rain with a duration of 1.5-2 hours can cause flooding in this area. In addition, floods with an average height of 0.95 meters overflowed onto the road, cutting off road access for motorcyclists. The solution that can be done to deal with flooding is to create a retention pond which also functions as a water renewal (conservation) system to maintain the availability of clean water. From hydrological analysis calculations using the Nakayasu HSS method, the existing discharge (Q) value $< Q$ design, namely existing $Q = 7.808 \text{ m}^3/\text{sec}$ and Plan $Q = 8,430 \text{ m}^3/\text{s}$, then the volume of water that must be accommodated by the retention pond is 2239 m^3 . planned retention pond on a land area of 60×27 meters, the retention pond has a length of 58 meters and a width of 24 meters, an area of 1392 m^2 with a depth of 2 meters and a height of 0.5 meters. The slope of the embankment is 1:2, the perimeter of the retention pond is 164 meters. By using these dimensions, the retention pond can accommodate a water volume of 2743 m^3 . So that it can meet the storage needs of 2239 m^3 .

Keywords: flood; hydrology; HSS Nakayasu; retention pond; water conservation

RINGKASAN

Faldan Ashiddiqy. 2023. *Rekayasa Sistem Drainase Berbasis Konservasi Air Dalam Upaya Penanggulangan Genangan Dan Banjir Di Kelurahan Yosorejo Metro Timur*. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (1) Dr. Ir. Eva Rolia, M.T. (2) Dr. Eri Prawati, M.T.

Kata kunci: banjir; hidrologi; HSS Nakayasu; kolam retensi, konservasi air

Pemicu banjir di perkotaan disebabkan karena sedikitnya daerah resapan air yang seharusnya berfungsi sebagai ruang terbuka hijau dan daerah konservasi. Di daerah perkotaan, kolam retensi adalah alternatif yang cukup baik digunakan sebagai pengganti peran lahan resapan dan cara untuk menanggulangi serta mengendalikan banjir, menjadi wadah tampungan cadangan air yang dapat digunakan untuk mengairi persawahan dan menjaga ketersediaan air tanah ketika musim kemarau tiba.

Tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai cara penanggulangan banjir dengan sistem konservasi air. serta dapat bermanfaat dan memberikan informasi tentang pengaruh kegunaan kolam retensi dalam dunia *engineering* dan kehidupan masyarakat.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D), dengan pendekatan melakukan analisis hidrologi berupa pengolahan data curah hujan untuk mengetahui besaran kala ulang debit banjir selama 2 tahun, 5 tahun, dan 10 tahun.

Hasil perhitungan debit banjir kala ulang 2 tahun sebesar $5,97 \text{ m}^3/\text{det}$, kala ulang 5 tahun sebesar $7,44 \text{ m}^3/\text{det}$, dan kala ulang 10 tahun sebesar $8,43 \text{ m}^3/\text{det}$. Perhitungan debit eskisting drainase didapatkan hasil sebesar $7,808 \text{ m}^3/\text{det}$. Oleh karena $Q \text{ Eksisting} < Q \text{ Rancangan}$ maka diperlukan adanya kolam retensi untuk menampung kelebihan debit air sebesar $0,622 \text{ m}^3/\text{det}$ yang dikonversi menjadi m^3 sebesar 2239 m^3 .

Kolam retensi yang direncanakan memiliki bentuk persegi, dengan panjang 58 meter dan lebar 24 meter, sehingga memiliki luas 1392 m^2 , kedalaman 2 meter dan tinggi jagaan 0,5 meter. Kemiringan tanggul 1:2, keliling kolam retensi 164 meter. Didapatkan volume air yang dapat ditampung kolam retensi adalah 2743 m^3 . Dengan adanya kolam retensi, kelebihan debit air sebesar 2239 m^3 yang menjadi penyebab terjadinya banjir dapat ditampung oleh kolam retensi yang mempunyai volume kapasitas tampungan sebesar 2743 m^3 . Selain menjadi solusi penanggulangan banjir, kolam retensi juga berfungsi sebagai sistem konservasi air yang dapat memelihara kualitas air tanah dan menjadi kolam tampungan yang dapat mengalirkan air ke persawahan saat terjadinya musim kemarau.

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Faldan Ashiddiqy

NPM : 17510056

Fakultas : Teknik

Prodi/Jurusan : Teknik Sipil


Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya ini yang berjudul:

Rekayasa Sistem Drainase Berbasis Konservasi Air Dalam Upaya Penanggulangan Genangan Dan Banjir Di Kelurahan Yosorejo Metro Timur, adalah benar hasil karya sendiri kecuali beberapa kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya. Skripsi ini belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada tekanan atau paksaan dari pihak manapun, serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan yang saya buat ini tidaklah benar.

Metro, 26 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan




Faldan Ashiddiqy
NPM. 17510056



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 636/II.3.AU/F/UPI-UK/2023

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : FALDAN ASHIDDIQY
NPM : 17510056
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul:

**REKAYASA SISTEM DRAINASE BERBASIS KONSERVASI AIR
DALAM UPAYA PENANGGULANGAN GENANGAN DAN BANJIR
DI KELURAHAN YOSOREJO METRO TIMUR**

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, 18 September 2023

Kepala Unit,

Dr. Eko Susanto, M.Pd., Kons.
NIDN. 0213068302

amat

Ki Hajar Dewantara No. 116
ngmulyo, Kec. Metro Timur Kota Metro
mpung, Indonesia

bsite: upi.ummetro.ac.id
mail: help.upi@ummetro.ac.id

PERSETUJUAN

Skripsi oleh **FALDAN ASHIDDIQY** ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

Metro, 26 Juli 2023

Pembimbing I



Dr. Ir. Eva Rolia, M.T.

NIDN.0209037901

Pembimbing II



Dr. Eri Prawati, M.T.

NIDN. 0212027401

Ketua Program Studi



Septyanto Kurniawan, M.T.

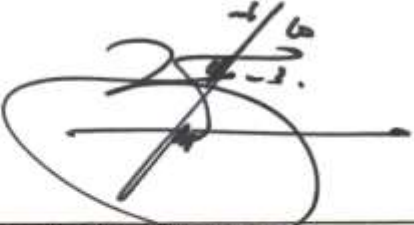
NIDN. 0212098206

PENGESAHAN

Skripsi oleh **FALDAN ASHIDDIQY** ini,
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 26 Juli 2023
Tim Penguji


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


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


_____, Penguji Utama
Yusuf Amran, S.T., M.T.

Mengetahui
Fakultas Teknik
Dekan,


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

MOTTO

Dari Abu Hurairah *radhiyallahu ‘anhu*, ia berkata bahwa Rasulullah *shallallahu ‘alaihi wa sallam* bersabda :

وَمَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ

“Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga.”

(HR. Muslim, no. 2699)

“Hidup ini terlalu singkat untuk mengejar sesuatu selain surga”

(Faldan Ashiddiqy)

PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberi pertolongan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis ingin mengucapkan terimakasih dan mempersembahkannya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ayah (Yusron Fauzi) dan Ibu (Siti Nurjannah) yang selalu mengiringi perjalanan penulis melalui Do'a yang dipanjatkan kepada Allah. Yang selalu memberikan arahan dan dukungan untuk mewujudkan cita-cita penulis, Terimakasih telah menjadi semangat hidupku. Jasamu tidak akan pernah bisa ku balas dengan apapun, Semoga Allah Subhanahu wa ta'ala membalas kebaikan kalian dengan derajat tertinggi di Surga Firdaus.
2. Dosen pembimbing (1) Ibu Dr. Ir. Eva Rolia, M.T. dan dosen pembimbing (2) Ibu Dr. Eri Prawati, M.T. yang telah memberikan ilmu, pengarahan, motivasi, serta ketersediaannya meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Teknik sipil Universitas Muhammadiyah Metro, yang telah memberikan bimbingan dan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Seluruh rekan-rekan keluarga besar Teknik Sipil angkatan 2017, kakak dan adik tingkat di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro yang telah memberikan semangat, kesan, pesan, dan bantuan kepada penulis dalam hal apapun.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN LOGO	ii
HALAMAN JUDUL.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
RINGKASAN.....	vii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	viii
PERSETUJUAN.....	ix
PENGESAHAN	x
MOTTO	xi
PERSEMBAHAN.....	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Kegunaan Penelitian	3
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	4
A. Kajian Literatur Yang Mendukung Variabel Terikat & Bebas.....	4
1. Definisi Drainase	4
2. Bentuk Bangunan Drainase	7
3. Pola Jaringan Drainase	8
4. Analisa Hidrologi.....	10
5. Uji Smirnov Kolmogorof	15
6. HSS Nakayasu	15
7. <i>Alternating Block Method (ABM)</i>	16
8. Banjir	17
9. Konservasi Air	18
B. Penelitian Relevan	23
C. Kerangka Pemikiran	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
A. Desain Penelitian	27

B.	Data Yang Digunakan	29
C.	Langkah Pengerjaan	30
1.	Pengumpulan Data.....	30
2.	Perhitungan Hujan Rancangan.....	30
3.	Uji Smirnov Kolmogorof	30
4.	Perhitungan Intensitas Hujan.....	30
5.	Perhitungan ABM (<i>Alternating Block Method</i>).....	30
6.	Perhitungan HSS Nakayasu	31
7.	Perhitungan Saluran Drainase.....	31
8.	Perhitungan Debit Eksisting Saluran Drainase.....	31
9.	Perencanaan Kolam Retensi	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		32
A.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	32
B.	Hasil Penelitian.....	33
1.	Data Hujan	33
2.	Hujan Rancangan.....	34
3.	Uji Smirnov Kolmogorof	39
4.	Perhitungan Intensitas Hujan.....	40
5.	Perhitungan ABM (<i>Alternating Block Method</i>).....	41
6.	Perhitungan HSS Nakayasu	41
7.	Perhitungan Drainase Eksisting & Luas Lahan Kolam Retensi	45
8.	Perencanaan Kolam Retensi	52
C.	Pembahasan	55
1.	Hasil Perhitungan Curah Hujan Dan Debit Banjir Rancangan.....	55
2.	Perhitungan Luas Lahan Kolam Retensi & Debit Eksisting Drainase ...	56
3.	Perhitungan Tampung Volume Kolam Retensi	57
BAB V PENUTUP		58
A.	Kesimpulan	58
B.	Saran	58
DAFTAR LITERATUR.....		59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tingkat Kekasaran Dan Kemiringan Saluran Manning	13
2. Curah Hujan Bulanan Maksimum.....	34
3. Curah Hujan Harian Maksimum	34
4. Distribusi Frekuensi Curah Hujan.....	35
5. Analisa Jenis Sebaran	36
6. Distribusi Frekuensi Curah Hujan Metode Log Person III.....	36
7. Frekuensi Untuk Distribusi Log Person III	37
8. Perhitungan Nilai K Untuk Tiap Kala Ulang.....	38
9. Hasil Periode Kala Ulang Dan Hujan Rancangan	38
10. Hitungan Uji Smirnov Kolmogorof	39
11. Keputusan Uji Smirnov Kolmogorof	40
12. Intensitas Curah Hujan Mononobe.....	40
13. Distribusi Hujan Model ABM (<i>Alternating Block Methode</i>).....	41
14. Koefisien Pengaliran	42
15. QT Rancangan HSS Nakayasu.....	42
16. Hujan Efektif Tiap Jam Dengan Kala Ulang	43
17. Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Kala Ulang 2 Tahun	43
18. Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Kala Ulang 5 Tahun	44
19. Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Kala Ulang 10 Tahun.....	44
20. Hidrograf Tiap Kala Ulang.....	45
21. Dokumentasi Pengukuran Lahan Kolam Retensi	48
22. Dokumentasi Pengukuran Saluran Drainase.....	49
23. Dimensi Saluran Drainase	50
24. Kala Ulang Berdasarkan Jenis Bangunan Air.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Drainase Segi empat	7
2. Drainase Trapesium.....	8
3. Drainase Segitiga	8
4. Drainase Lingkaran.....	8
5. Jaringan drainase pola alamiah	9
6. Jaringan drainase pola siku	9
7. Jaringan drainase pola paralel.....	9
8. Jaringan drainase pola grid iron	9
9. Jaringan drainase pola radial	10
10. Jaringan drainase pola jaring-jaring	10
11. Siklus hidrologi.....	11
12. Kerangka Pemikiran.....	26
13. Lokasi Kecamatan Metro Timur	27
14. Kondisi Area Tergenang	27
15. Diagram Alir Penelitian	28
16. Diagram Alir Perencanaan Kolam Retensi	29
17. Peta Lokasi Penelitian	32
18. Luas Area Tangkapan Hujan	33
19. Luas Area Tergenang	33
20. Lokasi Kolam Retensi	33
21. Grafik HSS Nakayasu	45
22. Titik Pengukuran.....	46
23. Lahan Kolam Retensi.....	46
24. Dimensi Drainase Eksisting	49
25. Bentuk Saluran Eksisting Drainase	52
26. Dimensi Dinding Kolam Retensi.....	53
27. Layout Kolam Retensi.....	53
28. Potongan Melintang Kolam Retensi	54
29. Desain Pintu Inlet Kolam Retensi.....	54
30. Desain Bangunan Pompa & Pintu Outlet	55
31. Dimensi Eksisting Drainase	56