



**ANALISIS SISTEM PENGELOLAAN LIMPASAN HUJAN
DENGAN METODE ZERO RUN OFF PADA KAWASAN GEDUNG
PERKANTORAN CIKINI JAKARTA PUSAT**



LAPORAN TUGAS AKHIR

NAUFAL ALTHOF NABAWI

41119010055

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



**ANALISIS SISTEM PENGELOLAAN LIMPASAN HUJAN
DENGAN METODE ZERO RUN OFF PADA KAWASAN GEDUNG
PERKANTORAN CIKINI JAKARTA PUSAT**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Naufal Althof Nabawi

NIM : 41119010055

Pembimbing : Suprpti, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI


Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NAUFAL ALTHOF NABAWI
NIM : 41119010055
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS SISTEM PENGELOLAAN LIMPASAN HUJAN
DENGAN METODE ZERO RUN OFF PADA KAWASAN
GEDUNG PERKANTORAN CIKINI JAKARTA PUSAT.

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 23 September 2023




Naufal Althof Nabawi

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : NAUFAL ALTHOF NABAWI
NIM : 41119010055
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS SISTEM PENGELOLAAN LIMPASAN HUJAN
DENGAN METODE ZERO RUN OFF PADA KAWASAN
GEDUNG PERKANTORAN CIKINI JAKARTA PUSAT

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

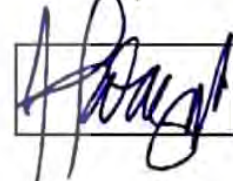
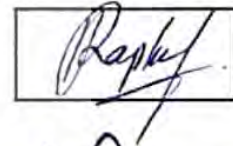
Disahkan oleh:

Pembimbing : Suprapti, S.T.,M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0316067202

Ketua Penguji : Dr. Acep Hidayat. S.T.,M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0325067505

Anggota Penguji : Ika Sari Damayanthi Sebayang, S.T.,M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0423108306

Tanda Tangan



Jakarta, 23 September 2023

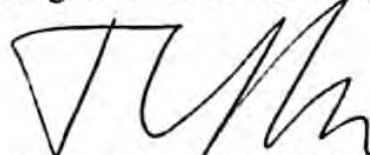
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN: 0302087103

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis sistem pengelolaan limpasan air hujan dengan menerapkan metode *Zero Run Off* di kawasan gedung perkantoran Cikini, Jakarta Pusat. Pendekatan *Zero Run Off* adalah pendekatan berkelanjutan yang bertujuan untuk mengelola limpasan air hujan di sumbernya dengan mengurangi jumlah limpasan permukaan ke saluran pembuangan umum. Studi ini melibatkan pengumpulan data curah hujan limpasan, karakteristik lokasi, dan mengkaji potensi penerapan metode *Zero Run Off*.

Studi ini memberikan rekomendasi mengenai perencanaan dan penerapan pendekatan *Zero Run Off* untuk pengelolaan air hujan di perkantoran dan perkotaan. Rekomendasi ini diharapkan dapat menjadi pedoman bagi pemerintah daerah dan pengembang untuk mengatasi tantangan pengelolaan limpasan air hujan di daerah perkotaan yang terus berkembang. Oleh karena itu, upaya untuk mengurangi risiko banjir dan dampak negatif lingkungan dapat dicapai melalui pendekatan berkelanjutan seperti pendekatan *Zero Run Off*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa perencanaan kawasan gedung perkantoran Cikini mengambil kala ulang 5 tahun dan memiliki debit limpasan sebesar $0,5069 \text{ m}^3/\text{detik}$. Dengan menerapkan pendekatan *Zero Run Off* melalui desain kolam retensi atau resapan sebanyak 6 buah dan long soak pond sebanyak 4 buah, dapat diciptakan solusi yang lebih berkelanjutan untuk mengelola limpasan hujan di kawasan tersebut.

Kata kunci: *Pengelolaan limpasan hujan, Zero Run Off, gedung perkantoran, kolam retensi*

ABSTRACT

This research aims to analyze the stormwater runoff management system by applying the Zero Run Off method in the Cikini office building area, in Central Jakarta. The Zero Run-Off approach is a sustainable approach that aims to manage stormwater runoff at its source by reducing the amount of surface runoff into public sewers. This study involved collecting rainfall-runoff data, characterizing the site, and assessing the potential application of the zero-runoff method.

This study provides recommendations on the planning and implementation of the Zero Run Off approach for stormwater management in offices and cities. These recommendations are expected to serve as guidelines for local governments and developers to address the challenges of managing stormwater runoff in growing urban areas. Therefore, efforts to reduce flood risks and negative environmental impacts can be achieved through sustainable approaches such as the Zero Run Off approach.

The results of the analysis show that the planning of the Cikini office building area takes a 5-year return period and has a runoff discharge of 0.5069 m³ /second. By applying the Zero run-off approach through the design of 6 retention or infiltration ponds and 4 long soak ponds, a more sustainable solution can be created to manage rain runoff in the area.

Keywords: Rainfall-runoff management, Zero Run Off, office buildings, retention ponds

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat, rahmat dan karunia-Nya kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “*Analisis Sistem Pengelolaan Limpasan Hujan Dengan Metode Zero Run Off Pada Kawasan Gedung Perkantoran Cikini Jakarta Pusat*”, dengan baik dan benar.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana. Selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini, saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas dukungan, kesempatan, bimbingan, dorongan, dan doanya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan YME yaitu Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan nikmat-Nya serta kepada junjungan dan suri tauladan umat muslim yaitu Nabi Muhammad SAW, sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada saya untuk segera lulus dan memperoleh gelar sarjana.
3. Ibu Sylvia Indriany, S.T., M.T. dan Bapak Erlangga Rizki Fitriansyah, S.T., M.T. selaku Kaprodi dan Sekprodi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Suprapti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang sudah mau membimbing saya dengan penuh kesabaran, memberikan saran dan kritik yang membangun bagi saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Semua Dosen yang mengajar pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmunya.
6. Seluruh teman-teman yang telah memberikan semangat kepada saya dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak bisa dikatakan sempurna dan masih banyak kekurangan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk laporan Tugas Akhir ini, agar bisa dijadikan bahan pembelajaran yang baik. Saya juga berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

DAFTAR ISI

| | |
|---|--------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERNYATAAN..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| ABSTRAK..... | iv |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| I. BAB I PENDAHULUAN..... | I-1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | I-1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | I-2 |
| 1.3 Perumusan Masalah..... | I-3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | I-3 |
| 1.5 Pembatasan Masalah..... | I-3 |
| 1.6 Manfaat Penelitian | I-4 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | I-4 |
| II. BAB II TINJAUAN PUSTAKA | II-1 |
| 2.1 Umum | II-1 |
| 2.2 Analisa Hidrologi | II-2 |
| 2.3 Analisa Limpasan Hujan | II-6 |
| 2.3.1 Periode Ulang dan Curah Hujan Rencana | II-7 |
| 2.3.2 Koefisien Limpasan | II-7 |
| 2.3.3 Volume Banjir..... | II-8 |
| 2.4 Kolam Resapan..... | II-9 |
| 2.5 Sistem Sarana Pengelolaan Hujan | II-9 |
| 2.6 Penelitian Sebelumnya Terkait Judul | II-10 |
| III. BAB III METODE PENELITIAN | III-1 |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian..... | III-1 |
| 3.2 Uraian Umum | III-3 |
| 3.3 Deskripsi Kawasan Penelitian | III-3 |
| 3.3.1 Lokasi Penelitian..... | III-3 |
| 3.3.2 Kondisi Topografi..... | III-4 |

| | | |
|--------|---|------------|
| 3.3.3 | Kondisi Tanah dan Muka Air Tanah | III-4 |
| 3.4 | Metode Pengumpulan Data | III-5 |
| 3.5 | Pola Distribusi | III-7 |
| 3.6 | Debit Banjir Rencana..... | III-9 |
| 3.7 | Analisa Kolam Resapan..... | III-9 |
| IV. | BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | IV-1 |
| 4.1 | Data Curah Hujan Harian | IV-1 |
| 4.2 | Konsistensi Data Curah Hujan | IV-2 |
| 4.3 | Analisis Pola Distribusi | IV-4 |
| 4.4 | Analisis Distribusi Frekuensi..... | IV-6 |
| 4.4.1 | Metode Gumbel | IV-7 |
| 4.4.2 | Metode Normal | IV-7 |
| 4.4.3 | Metode Log Pearson III | IV-8 |
| 4.4.4 | Metode Log Normal..... | IV-9 |
| 4.4.5 | Kesimpulan dan Rekapitulasi Data Distribusi Frekuensi | IV-9 |
| 4.5 | Uji Kesesuaian Distribusi | IV-10 |
| 4.5.1 | Uji Chi-Kuadrat (<i>Chi-Square Test</i>)..... | IV-10 |
| 4.5.2 | Uji Smirnov-Kolmogorov..... | IV-14 |
| 4.5.3 | Kesimpulan dan Rekapitulasi Data Uji Distribusi | IV-16 |
| 4.6 | Penentuan Periode Ulang..... | IV-17 |
| 4.7 | Penentuan Koefisien Limpasan | IV-18 |
| 4.8 | Intensitas Hujan..... | IV-19 |
| 4.9 | Perhitungan Debit Andil Banjir | IV-23 |
| 4.10 | Analisis Hidrolika..... | IV-24 |
| 4.10.1 | Perhitungan Dimensi dan Kapasitas Kolam Resapan..... | IV-24 |
| 4.10.2 | Perhitungan Dimensi Long Soak Pond..... | IV-25 |
| 4.11 | Rekapitulasi Debit Limpasan dan Tampungan..... | IV-26 |
| 4.12 | Hasil Dimensi dan Kapasitas Tampungan Akhir | IV-26 |
| V. | BAB V PENUTUP | V-1 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | V-1 |
| 5.2 | Saran | V-2 |
| | DAFTAR PUSTAKA | Pustaka-1 |
| | LAMPIRAN..... | Lampiran-1 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-------|
| Tabel 2. 1 Tabel Reduced Variate (Yt)..... | II-3 |
| Tabel 2. 2 Frekuensi Reduksi Gumbel..... | II-4 |
| Tabel 2. 3 Frekuensi Reduksi Normal & Log Normal | II-5 |
| Tabel 2. 4 Frekuensi Reduksi Log Pearson III | II-6 |
| Tabel 2. 5 Acuan Koefisien Pengaliran (limpasan) | II-8 |
| Tabel 3. 1 Tabel Tipikal Permeabilitas | III-5 |
| Tabel 3. 2 Luas Lahan Pengembangan Gedung Perkantoran Cikini | III-6 |
| Tabel 3. 3 Luas Catchment Area Kawasan Perkantoran Cikini | III-7 |
| Tabel 4. 1 Parameter Uji Konsistensi Data..... | IV-3 |
| Tabel 4. 2 Uji Konsistensi Data Hujan | IV-4 |
| Tabel 4. 3 Qkritis dan Rkritis..... | IV-4 |
| Tabel 4. 4 Parameter Statistik Metode Gumbel dan Normal..... | IV-5 |
| Tabel 4. 5 Perhitungan Parameter Statistik Metode Log Pearson Tipe III..... | IV-5 |
| Tabel 4. 6 Rekapitulasi Analisis Pola Distribusi | IV-6 |
| Tabel 4. 7 Curah Hujan Rencana Gumbel (mm) | IV-7 |
| Tabel 4. 8 Curah Hujan Rencana Normal (mm)..... | IV-8 |
| Tabel 4. 9 Curah Hujan Rencana Log Pearson III (mm) | IV-8 |
| Tabel 4. 10 Curah Hujan Rencana Log Normal (mm) | IV-9 |
| Tabel 4. 11 Data Distribusi Frekuensi | IV-9 |
| Tabel 4. 12 Nilai Chi kritis | IV-10 |
| Tabel 4. 13 Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Gumbel | IV-11 |
| Tabel 4. 14 Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Normal..... | IV-12 |
| Tabel 4. 15 Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Log Normal | IV-13 |
| Tabel 4. 16 Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Log Pearson III..... | IV-14 |
| Tabel 4. 17 Nilai D kritis | IV-15 |
| Tabel 4. 18 Uji Smirnov-Kolmogorov Gumbel dan Normal..... | IV-15 |
| Tabel 4. 19 Uji Smirnov-Kolmogorov Log Normal dan Log Pearson III | IV-16 |
| Tabel 4. 20 Data Uji Kesesuaian Distribusi..... | IV-17 |
| Tabel 4. 21 Periode Ulang Berdasarkan Tipologi Kota..... | IV-17 |
| Tabel 4. 22 Acuan Koefisien Limpasan..... | IV-18 |
| Tabel 4. 23 Koefisien Limpasan Lahan Gedung Perkantoran | IV-19 |

| | |
|---|-------|
| Tabel 4. 24 Perhitungan Debit Andil Banjir Periode Ulang 5 Tahun..... | IV-23 |
| Tabel 4. 25 Debit Limpasan dan Jumlah Tampungan | IV-26 |
| Tabel 4. 26 Dimensi dan Kapasitas Tampungan | IV-26 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|-------|
| Gambar 2. 1 Sarana Pengelolaan Air Hujan | II-9 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Analisis Penelitian | III-2 |
| Gambar 3. 2 Lokasi kawasan gedung perkantoran | III-3 |
| Gambar 3. 3 Peta Topografi Kawasan Gedung Perkantoran Cikini | III-4 |
| Gambar 3. 4 Catchment Area | III-6 |
| Gambar 4. 1 Data Curah Hujan | IV-1 |
| Gambar 4. 2 Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan | IV-2 |
| Gambar 4. 3 Persamaan Kurva 2 Tahun | IV-20 |
| Gambar 4. 4 Persamaan Kurva 5 Tahun | IV-20 |
| Gambar 4. 5 Persamaan Kurva 10 Tahun | IV-21 |
| Gambar 4. 6 Persamaan Kurva 25 Tahun | IV-22 |
| Gambar 4. 7 Persamaan Kurva 50 Tahun | IV-22 |
| Gambar 4. 8 Kurva IDF | IV-23 |

