

**PERENCANAAN SISTEM DRAINASE BERWAWASAN LINGKUNGAN  
PADA KAMPUS AIR TAWAR UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**TUGAS AKHIR**

*Tugas Akhir Ini Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik Pada Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang*



**Oleh:**

**AFDAL ZIKRI.W**

**NIM. 21323110**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2022**

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

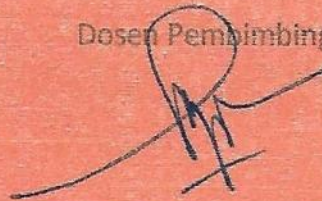
PERENCANAAN SISTEM DRAINASE BERWAWASAN LINGKUNGAN PADA  
KAMPUS AIR TAWAR UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Nama : Afdal Zikri.W  
NIM : 21323110  
Prodi : Teknik Sipil  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2023

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing



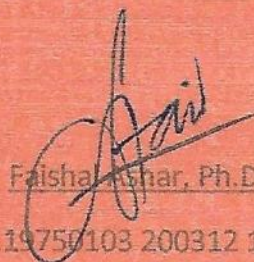
Dr. Nurhasan Syah, M.Pd

NIP. 19601105 198602 1 001

Mengetahui

Ketua Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik UNP



Faisha Ashar, Ph.D

NIP. 19750103 200312 1 001

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### PERENCANAAN SISTEM DRAINASE BERWAWASAN LINGKUNGAN PADA KAMPUS AIR TAWAR UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Nama : Afdal Zikri.W  
NIM : 21323110  
Prodi : Teknik Sipil  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

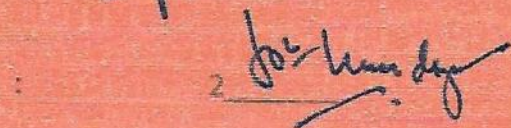
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Periguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

#### Dewan Penguji:

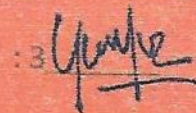
Ketua : Dr. Nurhasan Syah, M.Pd

1 

Anggota : Totoh Andayono, S.T, M.T

2 

Anggota : Yaumal Arbi, S.T, M.T

3 

Ditetapkan di : Padang, Februari 2023

## HALAMAN PERSEMBAHAN



*Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya proyek akhir yang sederhana ini dapat terselesaikan. Salawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW.*

*Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi...*

*Mama dan Papa Tercinta*

*Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Mama dan Papa yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tidak mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Mama dan Papa bahagia karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat lebih.*

*Adikku*

*Sebagai tanda terima kasih, aku persembahkan karya kecil ini untuk adikku (Riva) dan adikku (Dea). Terima kasih telah memberikan semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan proyek akhir ini. Semoga do'a dan semua hal yang terbaik yang Engkau berikan menjadikan ku orang yang baik pula...*

*Dosen Pembimbing Tugas Akhir*

*Bapak Dr. Nurhasan Syah, M. Pd. selaku dosen pembimbing tugas akhir saya, terima kasih banyak atas segala waktu, bimbingan, nasehat, dan bantuan yang telah Bapak berikan kepada saya. Semoga segala bantuan yang Bapak berikan mendapat balasan yang sesuai dari-Nya. Aamiin YRA.*

*Transfer S1 Teknik Sipil BP 2021*

*Terima kasih kepada kawan-kawan Transfer S1 Teknik Sipil BP 2021 yang sudah menemani masa kuliah mulai dari masih menjadi MABA hingga sekarang. Semoga kita bisa sukses bareng, aamiin YRA.*

*Salam Sayang,*

*Afdal Zikri.W*



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

FAKULTAS TEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171  
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax .7055644  
E-mail : info@ft.unp.ac.id

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AFDAL ZIKRI. W  
NIM/TM : 21323410 / 2021  
Program Studi : Teknik Sipil  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul... Perencanaan Sistem Drainase berwawasan lingkungan pada Kampus Air Tawar Universitas Negeri Padang

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,  
Ketua Departemen Teknik Sipil

(Faisal Ashar, ST., MT., Ph.D )  
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,



AFDAL ZIKRI. W

## BIODATA



### **A. Data Diri**

Nama Lengkap : Afdal Zikri.W  
Tempat/Tanggal Lahir : Bukittinggi, 03 Desember 1998  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Islam  
Anak Ke : 1 (satu)  
Jumlah Saudara : 2 (dua)  
Alamat Tetap : Jorong Pasanehan Kel. Lasi, Kec.  
Candung, Kabupaten Agam, Provinsi  
Sumatera Barat.

### **B. Data Pendidikan**

SD : SD Negeri 3 Pasanehan  
SLTP : MTsN 1 Bukittinggi  
SLTA : SMA Negeri 3 Bukittinggi  
D III : Teknik Konstruksi Sipil Politeknik  
Negeri Bandung

### **C. Proyek Akhir**

Judul Proyek Akhir : Perencanaan Sistem Drainase  
Berwawasan Lingkungan Pada  
Kampus Air Tawar Universitas Negeri  
Padang  
Tanggal Sidang : 9 Februari 2023

Padang, Februari 2023

Afdal Zikri.W  
21323110

## ABSTRAK

Perkembangan dan pembangunan kampus Air Tawar Universitas Negeri Padang sedang berbenah menuju kampus hijau secara bertahap, namun hal ini mempunyai permasalahan dalam tata letak gedung, saluran drainase dan ruang terbuka hijau (RTH) untuk resapan air hujan. Salah satu dampaknya adalah meningkatnya aliran permukaan langsung dan menurunnya kuantitas air yang meresap kedalam. Salah satu konsep dalam upaya penanggulangan tersebut adalah konsep *zero delta q policy*. *Zero delta Q policy* adalah konsep pembangunan tanpa menambah debit *run off* menggunakan teknik peresapan buatan (*Artificial Recharge*). Tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan resapan setiap luasan pembangunan *infrastruktur* dalam mengatasi perubahan koefisien pengaliran akibat perubahan permukaan lahan dalam upaya konservasi air tanah. Dari hasil perhitungan *intensitas* curah hujan dan kapasitas resapan tanah, diperoleh hasil bahwa agar tidak terjadi peningkatan *run off*, untuk total luasan atap gedung 84.821m<sup>2</sup> diperlukan 3 jenis peresapan buatan (*Artificial Recharge*) yaitu sumur resapan, lubang resapan *biopori* dan parit *infiltrasi*. Dengan kata lain teknik peresapan buatan (*Artificial Recharge*) yang digunakan mampu meresapkan 58% *run off* pada atap gedung dan mengalirkan sisa *run off* sebesar 42% ke saluran drainase kampus.

**Kata Kunci** : *run off, zero delta q policy, artificial recharge, resapan, biopori, infiltrasi.*



## **ABSTRACT**

*The development and construction of the Air Tawar Campus, Padang State University, is currently improving towards a green campus in stages, but this has problems with the building layout, drainage channel, and green open spaces for rainwater infiltration. One of the effects is an increase in direct surface runoff and a decrease in the quantity of water infiltrating. One of the concepts in the countermeasures is the concept of zero delta q policy. Zero delta Q policy is a development concept without increasing the runoff discharge using artificial absorption techniques (Artificial Recharge). This final project aims to determine the need for infiltration of each area of pavement structure development in overcoming changes in the flow coefficient due to changes in the land surface to conserve groundwater. From the calculation of rainfall intensity and soil infiltration capacity, it was found that to avoid an increase in runoff, for a total building roof area of 84,821m<sup>2</sup>, 3 types of artificial recharge are required, namely infiltration wells, bio pore infiltration holes and infiltration ditches. Or in other words, the Artificial Recharge technique used is capable of absorbing 58% of the runoff on the roof of the building and diverting the remaining 42% of the runoff to the campus drainage channel.*

**Keywords:** *runoff, zero delta q policy, artificial recharge, absorption, bio pore, infiltration.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran rahmat Tuhan Yang Maha Esa, karena-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul "Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan Pada Kampus Air Tawar Universitas Negeri Padang" sesuai waktu yang ditentukan. Laporan ini disusun bertujuan untuk mengetahui syarat kelulusan Program Studi Sarjana Satu Teknik Sipil di Departemen Teknik Sipil.

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung, khususnya kepada:

1. Kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan, doa serta kasih sayang yang tak terhingga nilainya.
2. Bapak Dr. Nurhasan Syah, M.Pd.T dosen pembimbing yang telah memberi arahan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ph.D Faisal Ashar, ST, MT selaku ketua jurusan Teknik Sipil.
4. Bapak Dr. Ari Syaiful Rahman Arifin, ST, MT selaku dosen pembimbing akademik.
5. Bapak Totoh Andayono, ST, MT dan Yaumal Arbi, ST, MT selaku dosen penguji dalam sidang Tugas Akhir.
6. Pihak-pihak lainnya yang telah banyak membantu dan mendukung baik secara moril atau material yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam hal penulisan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis berharap adanya saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Padang, Februari 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
SURAT KETERANGAN PLAGIAT	
BIODATA	
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR RUMUS.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR ISTILAH.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
A. Drainase Perkotaan.....	6

1. Sistem Drainase Lokal ( <i>Minor Urban Drainage</i> ).....	7
2. Sistem Drainase Utama ( <i>Major Urban Drainage</i> ) .....	7
B. Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan .....	8
1. Sistem <i>Zero Delta Q Policy</i> .....	9
2. Keuntungan Menggunakan Sistem Resapan.....	10
C. Sumur Resapan .....	13
1. Persyaratan Sumur Resapan .....	14
2. Perencanaan Sumur Resapan.....	16
D. Lubang Resapan <i>Biopori</i> .....	17
E. Parit <i>Infiltrasi</i> .....	18
1. MSMAM (Manual Saliran Mesra Alam Malaysia) .....	19
F. Uji Permeabilitas Tanah .....	19
1. Peralatan dan Bahan .....	20
2. Langkah Kerja .....	21
G. Analisis Hidrologi .....	22
1. Data Curah Hujan .....	22
2. Hujan Wilayah .....	23
3. Distribusi Frekuensi .....	25
4. Uji Kecocokan Distribusi .....	29
5. Intensitas Hujan.....	31
6. Debit Limpasan .....	31
H. Penelitian Relevan .....	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	34
A. Jenis Penelitian .....	34
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	34

C. Data Penelitian.....	35
D. Teknik Pengumpulan Dbilitasata .....	35
E. Diagram Alir Penelitian .....	37
F. Analisis Data.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	41
A. Analisis Hidrologi .....	41
1. Data Curah Hujan .....	41
2. Perhitungan Hujan Wilayah.....	41
3. Analisis Distribusi Frekuensi .....	42
4. Uji Parameter Statistik.....	48
5. Uji Kecocokan Distribusi .....	49
6. Perhitungan Intensitas Hujan .....	54
B. Perencanaan Alat Peresapan Buatan .....	55
1. Pemetaan Jaringan Drainase Kampus .....	55
2. Perhitungan Luas Atap Kampus.....	56
3. Pengujian <i>Permeabilitas</i> Tanah .....	59
4. Analisis Debit Yang Akan Diresapkan .....	61
5. Penentuan Alat Peresapan Buatan.....	63
C. Penempatan Alat Peresapan Buatan .....	68
BAB V KESIMPULAN.....	72
A. Kesimpulan.....	72
B. Saran .....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	viii

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Genangan air pada fakultas teknik.....	2
Gambar 2. Lay-out umum sistem drainase perkotaan .....	6
Gambar 3. Skema Drainase Berwawasan Lingkungan.....	8
Gambar 4. Jalan dengan sumur resapan menjadi lebih lebar (kiri) dan jalan dengan saluran drainase (kanan) hingga lebar jalan berkurang. ....	10
Gambar 5. Skema hubungan konversi lahan dengan muka air tanah.....	11
Gambar 6. Hiperbolik tampungan air tawar suatu daerah sirkuler dengan akuifer yang homogen dan isotropis .....	12
Gambar 7. Sinkhole dan amblesan .....	13
Gambar 8. Sumur Resapan.....	14
Gambar 9. sketsa penerapan sumur resapan pada pekarangan rumah .....	15
Gambar 10. Sketsa sumur resapan. ....	16
Gambar 11. Cara Pembuatan Lubang Resapan Biopori (LBR) dan fungsi utama dari fungsi utama dari biopori untuk pemupukan.....	17
Gambar 12. Excavated trench filled with stone aggregate.....	18
Gambar 13. Diagram Alir Penelitian.....	37
Gambar 14. Diagram Alir Analisis Hidrologi.....	38
Gambar 15. Diagram Alir Perencanaan Artificial Recharge .....	39
Gambar 16. Grafik hubungan intensitas curah hujan dengan waktu .....	55
Gambar 17. Pemetaan Saluran Darinase Kampus Air Tawar.....	56
Gambar 18. Perhitungan Luas Atap Gedung Rektorat.....	57
Gambar 19. Perhitungan Luas Atap Per-Gedung.....	57
Gambar 20. Pembagian Kawasan Kampus Air Tawar Berdasarkan Kedalaman MAT .....	58
Gambar 21. Titik Lokasi Pengambilan Sempel Tanah .....	60
Gambar 22. Peta penempatan alat peresapan buatan per-kawasan.....	68
Gambar 23. Tampak Atas Gedung Psikologi .....	69
Gambar 24. Potongan 1-1 .....	69
Gambar 25. Detail A .....	69

Gambar 26. Tampak Atas Gedung Business Centre.....	70
Gambar 27. Potongan 2-2 .....	71
Gambar 28. Detail A .....	71
Gambar 29. Potongan 1-1 .....	71
Gambar 30. Detail B .....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jarak letak sumur terhadap bangunan.....	15
Tabel 2. Porositas pada Berbagai Batuan Menurut Morris dan Johnson	18
Tabel 3 Nilai Permeabilitas Tanah Berdasarkan Jenis Tanah .....	20
Tabel 4. Persyaratan parameter statistik distribusi probabilitas.....	25
Tabel 5. Nilai koefisien limpasan/pengaliran untuk rumus rasional.....	32
Tabel 6. Data Curah Stasiun Nanggalo 10 tahun Terakhir .....	41
Tabel 7. Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Nanggalo.....	42
Tabel 8. Hasil perhitungan distribusi normal .....	42
Tabel 9. Perhitungan parameter statistik. ....	43
Tabel 10. Hasil perhitungan distribusi gumbel .....	44
Tabel 11. Hasil perhitungan distribusi log normal .....	45
Tabel 12. Perhitungan parameter statistik .....	45
Tabel 13. Hasil perhitungan distribusi log pearson III.....	47
Tabel 14. Hasil uji parameter statistik. ....	49
Tabel 15. Pengurutan data hujan dari besar ke kecil.....	49
Tabel 16. Perhitungan nilai $X^2$ untuk distribusi log pearson III .....	51
Tabel 17. Rekapitulasi nilai $X^2$ dan $X_{cr}^2$ .....	51
Tabel 18. Perhitungan metode smirnov-kolmogorof .....	52
Tabel 19. Perhitungan intensitas hujan .....	54
Tabel 20. Luas Atap Gedung Kampus Air Tawar Per-Kawasan .....	59
Tabel 21. Hasil pengujian nilai permeabilitas tanah pada titik 3 .....	61
Tabel 22. Rekapitulasi hasil permeabilitas tanah pada kampus Air Tawar.....	61
Tabel 23. Hasil kebutuhan alat peresapan buatan per-kawasan MAT.....	63



## DAFTAR RUMUS

Persamaan 1 Kedalaman sumur resapan.....	16
Persamaan 2 Jumlah lubang resapan biopori .....	17
Persamaan 3 <i>Trench surface area</i> (MSMAM) .....	19
Persamaan 4 Nilai permeabilitas tanah .....	20
Persamaan 5 Hujan rata-rata metode rata-rata aljabar .....	23
Persamaan 6 Hujan rata-rata metode poligon thiessen .....	24
Persamaan 7 Hujan rata-rata metode isohyet.....	25
Persamaan 8 Standar deviasi .....	26
Persamaan 9 Koefisien kemelencengan/skewness .....	26
Persamaan 10 Koefisien kurtosis .....	26
Persamaan 11 Koefisien varian .....	27
Persamaan 12 Hujan rencana distribusi gumbel .....	27
Persamaan 13 Faktor frekuensi gumbel .....	27
Persamaan 14 Reduced variate.....	27
Persamaan 15 Hujan rencana distribusi normal .....	28
Persamaan 16 Hujan rencana distribusi log normal .....	28
Persamaan 17 Logaritma standar deviasi .....	28
Persamaan 18 Hujan rencana distribusi log pearson III.....	28
Persamaan 19 Parameter chi-kuadrat terhitung .....	29
Persamaan 20 Derajat kebebasan.....	29
Persamaan 21 Jumlah kelas distribusi .....	29
Persamaan 22 Chi-kuadrat terhitung kecil dari chi-kuadrat kritis .....	30
Persamaan 23 Peluang empiris .....	30
Persamaan 24 Selisih ( $\Delta P_i$ ) antara peluang empiris dan teoritis .....	31
Persamaan 25 Intensitas hujan .....	31
Persamaan 26 Debit limpasan.....	31
Persamaan 27 Prinsip <i>zero delta q policy</i> .....	61
Persamaan 28 Kapasitas satu resapan .....	63
Persamaan 29 Kebutuhan alat resapan .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat tugas dosen pembimbing
- Lampiran 2. Lembaran bimbingan
- Lampiran 3. Table nilai *reduced standard deviation* ( $S_n$ ) dan nilai *reduced mean* ( $Y_n$ )
- Lampiran 4. Tabel nilai *reduced variate* ( $Y_t$ )
- Lampiran 5. Tabel nilai variabel reduksi gauss.
- Lampiran 6. Tabel nilai faktor penyimpangan/kemelencengan.
- Lampiran 7. Tabel nilai parameter chi-kuadrat kritis
- Lampiran 8. Tabel nilai  $\Delta P$  kritis smirnov-kolmogorof
- Lampiran 9. Tabel luas wilayah dibawah kurve normal
- Lampiran 10. Data curah hujan pada stasiun curah hujan Nanggalo dan BIM
- Lampiran 11. Peta denah kampus Air Tawar dan Jaringan Drainase
- Lampiran 12. Dokumentasi pengujian permeabilitas tanah
- Lampiran 13. Tabel rekapitulasi pengujian permeabilitas tanah
- Lampiran 14. Tabel rekapitulasi hasil kebutuhan peresapan buatan
- Lampiran 15. Peta penempatan peresapan per-kawasan
- Lampiran 16. Sketsa penempatan peresapan pada gedung psikologi

## DAFTAR ISTILAH

<i>Artificial Recharge</i>	= Pengisian air tanah/teknik peresapan buatan.
<i>Biopori</i>	= Lubang silindris yang dibuat ke dalam tanah
<i>Catchment Area</i>	= Daerah tangkapan pada perhitungan curah hujan kawasan.
<i>Confidence Interval</i>	= Nilai range yang melalui nilai aktual yang terjadi pada populasi.
<i>Green building</i>	= Konsep bangunan ramah lingkungan
<i>Infiltrasi</i>	= Peresapan air ke dalam tanah melalui permukaan tanah.
<i>Non Parametric</i>	= Statik yang tidak mendasarkan pada parameter-parameter statistik.
<i>Parit Infiltrasi</i>	= Bangunan peresapan air berbentuk kolam
<i>Probabilitas</i>	= Peluang atau kemungkinan suatu kejadian, terjadi atau tidak.
<i>Permeabilitas</i>	= Kemampuan yang dimiliki oleh suatu zat/membran untuk meloloskan sejumlah partikel yang menembus atau melaluinya.
<i>Run Off</i>	= Air limpasan yang berasal dari air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah.
<i>Reduced Variate</i>	= Nilai variasi yang dikurangi.
<i>Reduced Mean</i>	= Nilai pengurangan mean.
<i>Reduced Standard Deviasi</i>	= Nilai pengurangan standar deviasi.
<i>Zero Delta Q Policiy</i>	= Upaya meresapkan air limpasan dipermukaan kedalam tanah.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan dan pembangunan kampus Air Tawar Universitas Negeri Padang sedang berbenah menuju kampus hijau secara bertahap. Dalam perencanaan desain standar gedung dan infrastruktur didasarkan pada konsep *green building*, yaitu konsep bangunan yang dalam desain, konstruksi atau operasinya, mengurangi atau menghilangkan dampak negatif, dan dapat menciptakan dampak positif, terhadap iklim dan lingkungan kita. Dalam ajang UI *GreenMetric* 2021, Universitas Negeri Padang masuk dominasi 50 besar Kampus Peduli Lingkungan Tingkat Nasional dari sebanyak 900 perguruan tinggi di Indonesia.

Kampus Air Tawar pun ternyata mempunyai permasalahan dalam tata letak gedung, saluran drainase dan ruang terbuka hijau (RTH) untuk resapan air hujan. Saluran drainase pada kampus Air Tawar masih menerapkan sistem drainase konvensional yaitu air hujan yang jatuh pada atap gedung atau perkerasan langsung dialirkan ke saluran drainase tanpa adanya upaya untuk meresapkannya ke dalam tanah sehingga pada saat hujan dengan intensitas tinggi yang mengakibatkan kapasitas saluran drainase tidak dapat menampung limpasan (*run-off*) yang terjadi pada kampus Air Tawar.

Hal ini diperkuat berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hilda Pilni (2017) tentang “Evaluasi saluran drainase pasca pembangunan kembali kampus UNP Air Tawar” dapat ditarik kesimpulan bahwa saluran yang ada saat ini tidak dapat menampung limpasan (*run-off*) saat intensitas hujan lebat. Hal ini dikarenakan dimensi saluran yang ada tidak sesuai dengan dimensi saluran dalam perencanaan berdasarkan perhitungan.

Luas ruang terbuka hijau (RTH) pada kampus Air Tawar hanya 7,643 ha dari luas total 26.956 ha, data ini didapat dari penelitian aliman (2016). Luas ini akan semakin berkurang seiring dengan pertumbuhan serta pembangunan yang tinggi. Dengan meningkatnya infrastruktur kampus, maka ruang terbuka hijau (RTH) semakin sedikit dan dapat mengakibatkan genangan atau banjir.

Kondisi ruang terbuka hijau kampus Air Tawar sudah diteliti oleh Ilham Wahyudi (2018) tentang “Laju *Infiltrasi* pada Lahan Resapan Kampus Universitas Negeri Padang”. Berdasarkan penelitian ini ruang terbuka hijau kampus tidak mampu meresapkan limpasan yang terjadi karena nilai *infiltrasi* pada RTH kampus Air Tawar yang rendah. Hal ini terjadi dikarenakan luas RTH dan luas lahan terbangun yang tidak sesuai.

Untuk genangan air yang terjadi pada lingkungan kampus Air Tawar dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Genangan air pada fakultas teknik  
Sumber: Dokumentasi Penulis

Kondisi dimana saluran drainase yang tidak mampu menampung limpasan (*run-off*) yang terjadi dan luas ruang terbuka hijau (RTH) yang tidak

mencukupi sehingga terjadilah genangan atau banjir pada kampus Air Tawar. Hal ini merupakan efek dari pemanfaatan tata guna lahan pada lingkungan kampus seperti pembagunan gedung baru, pembagunan perkerasan jalan beton dan aspal yang mengakibatkan berubahnya koefisien pengaliran ( $C$ ) *natural* kampus yang mana dulunya merupakan ruang terbuka hijau. Efek dari pembangunan yang tidak diimbangi dengan ketersediaan ruang terbuka hijau dan pembangunan alat resapan dalam upaya meresapkan air hujan ke dalam tanah.

Dalam metode perencanaan drainase terdapat Mashab Pro- Air (*Pro-Water Mazhab*) atau disebut dengan *Recharger System Drainage*, ini merupakan metode menuntaskan genangan dengan cara meresapkan air hujan ke dalam tanah di dekat permukiman secara individual ataupun komunal yang baru dikembangkan mulai tahun 1980an pada saat permasalahan lingkungan hidup jadi perhatian yang serius (Sunjoto, 2016).

Drainase berwawasan lingkungan pada saat ini menganut pada prinsip *zero delta Q policy* yang mana ini bisa diartikan dengan *zero* kenaikan *excess runoff*, sebagai bentuk upaya untuk mensinergikan antara *eko-drainase* dan penyelenggaraan tata ruang. *Zero* kenaikan *excess runoff* dapat diartikan sebagai konsep pembangunan dan pengembangan berkelanjutan yang dilakukan dengan upaya untuk tidak menambah *runoff* yang terjadi akibat meningkatnya nilai koefisien pengaliran akibat pembangunan dari koefisien *natural* pada daerah aliran sungai tersebut. Upaya menahan dan menampung limpasan permukaan untuk menanggulangi kenaikan *excess runoff* diperlukan alat bantu berupa bangunan resapan.

Berdasarkan masalah di atas, perlu dilakukan penelitian tentang sistem drainase pada kampus Air Tawar Universitas Negeri Padang. Penelitian ini diberi judul “**Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan pada Kampus Air Tawar Universitas Negeri Padang**”.

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan sebelumnya, maka masalah yang teridentifikasi antara lain:

1. Berubahnya koefisien pengaliran (C) dari koefisien *natural* kampus Air Tawar akibat dari pemanfaatan tata guna lahan pada lingkungan kampus.
2. Kurangnya daerah terbuka hijau (RTH) untuk resapan air akibat perubahan tata guna lahan karena pembangunan gedung-gedung dan infrastruktur baru di lingkungan kampus Air Tawar.
3. Terjadi genangan di beberapa lokasi karena sistem drainase pada kampus Air Tawar tidak dapat menampung limpasan (*run-off*) dari atap, aspal dan beton.
4. Sistem drainase pada kampus Air Tawar masih menggunakan prinsip drainase konvensional.
5. Belum adanya penataan sistem drainase yang terpetakan di lingkungan kampus Air Tawar.

## C. Batasan Masalah

Agar Penelitian ini dapat terarah dengan baik, maka perlu batasan masalah agar sesuai dengan sasaran yang akan dicapai. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah kebutuhan alat peresapan buatan (*Artificial Recharge*) untuk mencari solusi dari kondisi *run-off* yang terjadi, maka penelitian ini difokuskan pada perencanaan sistem drainase berwawasan lingkungan pada kampus Air Tawar Universitas Negeri Padang.

## D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar debit limpasan (*run off*) yang terjadi akibat perubahan koefisien pengaliran (C) karena adanya perubahan tata guna lahan pada kampus Air Tawar?

2. Berapa banyak peresapan buatan (*Artificial Recharge*) yang dibutuhkan untuk menaggulangi genangan yang terjadi pada kampus Air Tawar?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kebutuhan resapan setiap luasan pembangunan infrastruktur dalam mengatasi genangan pada kampus Air Tawar Universitas Negeri Padang.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Diharapkan proyek akhir ini dapat beberapa memberikan manfaat antara lain:

1. Hasil dari penelitian ini ditujukan sebagai sumbangan pemikiran dalam perencanaan sistem drainase berwawasan lingkungan untuk kampus Air Tawar Universitas Negeri Padang.
2. Dapat dijadikan sebagai penambah wawasan tentang sistem berwawasan lingkungan dan dapat menjadi salah satu acuan pemikiran dalam mempelajari drainase berwawasan lingkungan.
3. Dapat dijadikan sebagai referensi dan pedoman dalam melakukan penelitian sistem drainase berwawasan lingkungan pada daerah pengembangan permukiman.