

TUGAS AKHIR
PERBANDINGAN KINERJA ANTARA DRAINASE
KONVENSIONAL DENGAN DRAINASE BERBASIS
LINGKUNGAN DI WILAYAH *ART CENTRE* KOTA
DENPASAR



POLITEKNIK NEGERI BALI

Disusun oleh ;
I Kadek Diki aryawan
2115113023

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
2024

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PERBANDINGAN KINERJA ANTARA DRAINASE KONVENSIONAL
DENGAN DRAINASE BERBASIS LINGKUNGAN DI WILAYAH ART
CENTRE KOTA DENPASAR

Oleh:

I KADEK DIKI ARYAWAN

2115113023

Laporan Ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan

Program Pendidikan D3 Teknik Sipil

Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

(Ir. Made Mudhina, MT)

196203021989031002

(I Gusti Lanang Made Parwita, St, MT)

NIP. 197208201997031002

Disetujui Politeknik Negeri Bali

Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. I Nyoman Suardika, MT)

NIP: 196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KINERJA ANTARA
DRAINASE KONVENSIONAL DENGAN
DRAINASE BERBASIS LINGKUNGAN DI
WILAYAH ART CENTRE KOTA
DENPASAR**

Oleh :

I KADEK DIKI ARYAWAN

2115113023

Laporan ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program
pendidikan D3 Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

(Ir. Made Mudhina, M.T)
NIP. 1962030219899031002

(I Gst Lanang Made Parvita, S.T, M.T)
NIP. 197108201997031002

Disahkan

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. I Nyoman Suardika, M. T)

NIP. 196510261994031001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364
Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128
Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

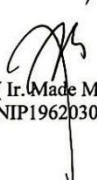
Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir / Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Kadek Diki Aryawan
N I M : 2115113023
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D3 Teknik Sipil
Tahun Akademik :
Judul : Perbandingan Kinerja Antara Drainase Konvensional Dengan Drainase Berbasis Lingkungan Di Wilayah ART CENTRE Kota Denpasar

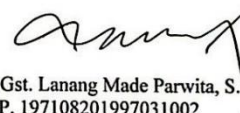
Telah diadakan perbaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Laporan Tugas Akhir/Tugas Akhir

Bukit Jimbaran, 22 Agustus 2024

Pembimbing I

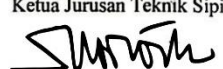

(Ir. Made Mudhina, M.T.)
NIP.196203021989031002

Pembimbing II


(I Gst. Lanang Made Parwita, S.T., M.T)
NIP. 197108201997031002

Disetujui

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil


(Ir. I Nyoman Suardika, MT)
NIP.196510261994031001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : I Kadek Diki Aryawan
NIM : 2115113023
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil / D3
Judul : Perbandingan Kinerja Antara Drainase Berbasis
Konvensional Dengan Drainase Berbasis
Lingkungan Di Wilayah Art Centre Kota Denpasar

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul diatas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan.

Jimbaran, 12 agustus 2024

I Kadek Diki Aryawan

**PERBANDINGAN KINERJA ANTARA DRAINASE
KONVENSIONAL DENGAN DRAINASE BERBASIS
LINGKUNGAN DI KOTA DENPASAR (*ART CENTRE*)**

I KADEK DIKI ARYAWAN

Program studi D-III Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit
Jimbaran, Kec.Kuta Selatan, Kab.Badung, Bali-80364.

Telp. 082145956693

Email: Dikiaryawan180502@gmail.com

ABSTRAK

Drainase merupakan suatu komponen konstruksi yang berperan penting terutama ketika terjadi debit air yang berlebihan. Drainase sendiri berfungsi untuk mengurangi dan membuang kelebihan air dari suatu kawasan agar lahan tersebut bisa berfungsi secara optimal sesuai dengan kegunaannya. Drainase yang umumnya digunakan adalah drainase konvensional (saluran permukaan) dan drainase berbasis lingkungan (sumur resapan). Oleh karena itu, pentingnya melakukan perbandingan antara kedua jenis saluran tersebut, baik mana yang lebih efektif ataupun saluran eksisting yang sudah ada dapat menyalurkan debit banjir atau tidak.

Metode penelitian ini melibatkan pengumpulan data di lapangan mengenai dimensi saluran, debit dalam saluran eksisting, serta data curah hujan yang akan digunakan untuk menghitung debit air dalam saluran. Hasil dari perhitungan debit banjir yang didapatkan digunakan sebagai dasar dalam mengambil keputusan terkait solusi jenis saluran mana yang lebih efektif mengalirkan debit banjir maupun perlu atau tidaknya dilakukan perubahan pada dimensi saluran.

Kata Kunci: Debit Banjir, Dimensi Saluran, Data Curah Hujan.

***PERFORMANCE COMPARISON BETWEEN CONVENTIONAL
DRAINAGE AND ENVIRONMENT-BASED DRAINAGE IN
DENPASAR CITY (ART CENTER)***

I KADEK DIKI ARYAWAN

*D-III Civil Engineering Study Program, Civil Engineering Departement, Bali
State Polytechnic, Campus Bukit Jimbaran Street, South Kuta, badung Regency,*

Bali- 80364

Tlp. 082145956693

Email: Dikiaryawan180502@gmail.com

ABSTRACK

Drainage is a construction component that plays an important role, especially when there is excessive water discharge. Drainage itself serves to reduce and remove excess water from an area so that the land can function optimally according to its use. Drainage that is generally used is conventional drainage (surface channels) and environment-based drainage (infiltration wells). Therefore, it is important to make a comparison between the two types of channels, either which one is more effective or the existing channels can channel flood discharge or not.

This research method involves collecting data in the field regarding channel dimensions, discharge in the existing channel, and rainfall data which will be used to calculate water discharge in the channel. The results of the flood discharge calculations obtained are used as a basis for making decisions regarding which type of channel solution is more effective in draining flood discharge and whether or not a change in channel dimensions is needed.

Keywords: Flood Discharge, Channel Dimensions, Rainfall Data.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul **“Perbandingan Kinerja Drainase Konvensional Dengan Drainase Berbasis Lingkungan DI KOTA DENPASAR”** tepat pada waktunya.

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mempelajari dan menegtahui keunggulan dari kinerja drainase konvensional dan drainase berbasis lingkungan pada kawasan dengan curah hujan tinggi untuk menghindari terjadinya genangan air maupun banjir.

Pada kesempatan ini, penulis hendak mnyampaikann rasa terimakasih kepada semua pihak ynag telah memberikan dukungan serta bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Ucapan terimakasih ini penulis tunjukkan pada;

1. I Nyoman Abdi S.E. M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Ir. I Nyoman Suardika, M.T. selaku ketua jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. I Wayan Suasira, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi D3 Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. Ir. Made Mudhina, M.T. selaku dosen yang telah membimbing dan mendidik selama tugas akhir ini dikerjakan.
5. I Gusti Lanang Made Parwita, S.T.,M.T. selaku dosen yang telah membimbing dan mendidik selama pembuatan tugas akhir.
6. Semua Staff Administrasi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali yang telah membantu dalam proses pembuatan dokumen-dokumen yang diperlukan untuk penyusunan tugas akhir ini.
7. Keluarga yang telah mendukung, memberi doa, dan memotivasi penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Seluruh teman-teman yang saling membantu dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan penelitian ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan penelitian ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga proposal tugas akhir ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Jimbaran, 12 Agustus 2024

I Kadek Diki Aryawan

2115113023

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat dari Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	3
BAB II DAFTAR PUSTAKA	4
2.1 Drainase	4
2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)	4
2.3 Analisis Frekuensi Curah Hujan	5
2.3.1 Log Pearson Type III	5
2.3.2 Distribusi Gumbel	8
2.4 Intensitas Hujan	10
2.5 Limpasan	10
2.5.1 Waktu pengaliran air di lahan peruntukan	11
2.5.2 Waktu pengaliran pada saluran	11
2.5.3 Debit limpasan (metode rasional)	11
2.5.4 Metode rasional modifikasi	12
2.6 Dimensi Saluran Drainase	13
2.6.1 Debit Aliran	13
2.6.2 Luas penampang saluran	13
2.6.3 Ketinggian muka air pada saluran	14
2.6.4 Jari-jari hidrolis	14

2.6.5 Kecepatan air dalam saluran dengan rumus manning.....	14
2.6.6 Debit saluran dengan persamaan	15
2.7 Syarat Teknis	15
2.8 Penerapan Konstruksi Sumur Resapan.....	16
2.9 Permeabilitas Tanah.....	17
2.10 Infiltrasi.....	18
2.11 Perencanaan sumur Resapan	19
BAB III METODOLOGI.....	21
3.1 Rancangan Penelitian	21
3.2 Lokasi Penelitian	21
3.3 Sumber Data.....	22
3.4 Pengolahan Data.....	23
3.5 Alur Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Drainase Konvensional Eksisting.....	27
4.1.1 curah Hujan Rancangan Metode Gumbel	29
4.1.2 Intensitas Hujan Metode Mononobe	32
4.1.3 Debit Limpasan.....	34
4.1.4 Perencanaan Ulang Dimensi Saluran Drainase Eksisting	35
4.2 Kebutuhan Sumur Resapan Untuk Saluran Konvensional Eksisting	36
4.3 Drainase Berbasis Lingkungan (Sumur Resapan).....	38
4.3.1 Volume Adil Banjir	38
4.3.2 Volume Penampungan (Storasi).....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Interval Berulang Koef. Kemencengan Positif.....	6
Tabel 2. 2 Nilai Interval Berulang Koef. Kemencengan Negatif	7
Tabel 2. 3 Reduce Standar Deviation.....	9
Tabel 2. 4 Reduce Mean.....	9
Tabel 2. 5 Variasi Yt.....	10
Tabel 2. 6 Koef. Limpasan Metode RAasional	12
Tabel 2. 7 Nilai Koef. Manning.....	14
Tabel 2. 8 Jarak Minimum Sumur Resapan	15
Tabel 2. 9 Faktor Geometri	16
Tabel 2. 10 Nilai Permeabilitas Tanah	17
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan	29
Tabel 4. 2 Data Curah Hujan Rata-Rata Daerah.....	30
Tabel 4. 3 Perhitungan Niali Xi Rata-Rata.....	31
Tabel 4. 4 Perhitungan Nilai XT.....	32
Tabel 4. 5 Intensitas Hujan Mononobe	32
Tabel 4. 6 Debit Limpasan Metode Rasional	34
Tabel 4. 7 Kondisi Saluran Eksisting	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian.....	21
Gambar 3. 2 Peta Jaringan Drainase Art Centre Denpasar	22
Gambar 3. 3 Dimensi Saluran Eksisting	24
Gambar 3. 4 Dimensi Saluran Drainase Berbasis Lingkungan (Sumur Resapan)	24
Gambar 4. 2 Grafik Intensitas Curah Hujan Metode Gumbel	33
Gambar 4. 3 Grafik Distribusi Hujan Jam-Jaman	33
Gambar 4. 4 Dimensi Ulang Saluran Drainase	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan proyek konstruksi pada masa kini kian pesat. Hal ini dapat dilihat melalui program pemerintah yang berkonsentrasi pada infrastruktur dan sarana bagi masyarakat. Dengan pesatnya perkembangan konstruksi ini mengakibatkan berkurangnya lahan hijau yang umumnya menjadi daerah resapan air hujan. Sehingga setiap pembangunan konstruksi diharapkan diimbangi dengan pembangunan drainase untuk menghindari terjadinya genangan air pada saat musim hujan.

Drainase merupakan suatu komponen konstruksi yang berperan penting terutama ketika terjadi debit air yang berlebihan. Drainase sendiri berfungsi untuk mengurangi dan membuang kelebihan air dari suatu kawasan agar lahan tersebut bisa berfungsi secara optimal sesuai dengan kegunaannya. Drainase yang umumnya digunakan adalah drainase konvensional (saluran permukaan) dan drainase berbasis lingkungan (sumur resapan).

Sebagian besar drainase yang sering dijumpai ialah drainase konvensional yang banyak ditemukan dimana saja, dapat dikatakan seluruh kawasan menggunakan drainase konvensional. Berbeda dengan drainase berbasis lingkungan yang jarang ditemui, yang umumnya hanya berada di bangunan pemerintah dan bangunan besar lainnya. Oleh karena itu, dibutuhkan banyak aspek pertimbangan dalam memilih drainase yang tepat di gunakan di *Art Centre* Kota Denpasar, tepatnya di Denpasar Timur.

Walaupun di beberapa kawasan sudah dibangun drainase berbasis lingkungan. Namun, pada kawasan rumah tinggal masih jarang yang menggunakan drainase berbasis lingkungan. Pada kawasan rumah tinggal umumnya lebih banyak menggunakan drainase konvensional sebagai konstruksi untuk menangani terjadi kelebihan air hujan.

Hal ini dikarenakan masyarakat menganggap drainase konvensional lebih cepat mengalirkan air karena langsung dialirkan ke sungai terdekat dan proses konstruksi

yang praktis. Sedangkan, drainase berbasis lingkungan dianggap konstruksinya lama dan membutuhkan biaya yang besar.

Oleh karena itu, sangat perlu dilakukan penelitian diantara kedua jenis drainase tersebut. Dimulai dari kinerja diantara drainase berbasis lingkungan dengan drainase konvensional yang manakah lebih efektif dan lebih banyak dapat menampung debit air yang berlebihan.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam rumusan masalah penelitian, penulis mengidentifikasi masalah yang akan dibahas dari penelitian mencakup jenis drainase manakah yang bekerja lebih efektif di daerah perkotaan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis drainase yang bekerja lebih efektif di daerah perkotaan.

1.4 Manfaat dari Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian yang penulis lakukan adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini dapat memberikan masukan bagi pemerintah dalam pemilihan jenis saluran drainase mana yang lebih efektif bekerja pada kawasan tertentu sehingga debit air yang dihasilkan dari hujan dapat diatasi dengan optimal.

2. Manfaat praktis

Dapat mengetahui jenis-jenis drainase yang digunakan sehingga dapat mengoptimalkan fungsi dari jenis drainase tersebut.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Agar penyusunan dan pembahasan dapat terarah dan dipahami maka dilakukan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Menghitung data curah hujan.
2. Menghitung berapa banyak debit air yang mampu dialirkan atau ditampung oleh drainase konvensional.
3. Perencanaan dimensi ulang saluran eksisting drainase konvensional.
4. Menghitung berapa banyak debit air yang mampu dialirkan atau ditampung oleh drainase berbasis lingkungan (sumur resapan) dan menghitung jumlah sumur resapan yang diperlukan.
5. Menentukan jenis drainase yang lebih efektif.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan pada perbandingan drainase konvensional dengan drainase berbasis lingkungan *Art Centre* Kota Denpasar, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian tersebut drainase konvensional bekerja lebih efektif dimana, Q rasional R_5 drainase konvensional $15,60 \text{ m}^3/\text{dt}$ sedangkan daya resap atau pada drainase berbasis lingkungan (sumur resapan) hanya $2,5 \text{ m}^3/\text{hari}$.
 - A. Hasil evaluasi daya tampung air pada debit air saluran eksisting tidak memenuhi hasil debit banjir rancangan pada seluruh kala ulang ($Q \text{ eksisting} < Q \text{ rasional}$), dimana hal tersebut mengakibatkan genangan air berlebihan penyebabnya adalah tingginya hasil intensitas/curah hujan rancangan berdasarkan data curah hujan yang juga termasuk tinggi, sehingga hasil dari debit banjir rancangan menjadi tinggi. Maka, saluran drainase tersebut akan mengakibatkan banjir.
 - B. Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan diperlukan perencanaan dimensi ulang saluran drainase konvensional eksisting agar ($Q_{\text{eksisting}} > Q_{\text{rasional}}$) sehingga saluran eksisting dapat menampung semua debit banjir.
 - C. Berdasarkan R_5 tahun yaitu $572,47 \text{ m}/\text{jam}$ diperlukan setidaknya 27 buah drainase berbasis lingkungan (sumur resapan) untuk mampu meresapkan curah hujan pada R_5 tahun.

5.2 Saran

Hal yang dapat penulis sarankan dari hasil penelitian ini adalah instansi terkait perlu melakukan perubahan dimensi eksisting drainase konvensional agar pada saat hujan dan debit air meningkat tidak terjadi genangan air diluar saluran.

DAFTAR PUSTAKA

- Badzlina M F, Tazkiaturrizki, Winarni Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta Barat, Indonesia Analisis Perbandingan Sistem Drainase Konvensional Dan Ecodrainage di Kawasan Perumahan Citra Maja Raya (Tahap 1), Banten. 2019.
- Eti Putri Kurnilasari. Evaluasi Sistem Saluran drainase Perkotaan di Kelurahan Gerung utara. 2021
- Anak Agung Ratu Ritaka Wangsa, Ida Bagus Suryatmaja, A. A. Meri Puja Andini. Analisis Daya Tampung Air Pada Saluran Drainase di Lingkungan Art Centre Kota Denpasar. Vol. 6, No. 3, Agustus 2023.
- Lussiany Bahuntal dan Roh Santoso Budi Waspodol. Jurnal Teknik Ssippil dan Lingkungan. Rancangan Sumur Resapan Air Hujan sebagai Upaya Pengurangan Limpasan di Kampung Babakan, Cibinong, Kabupaten Bogor (The Design of Infiltration Wells to Reduce Runoff in Babakan Village, Cibinong, Bogor Regency) | Vol. 04 No. 01, April 2019.
- Charles Johandersson Tiwery, Staf Pengajar Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jalan OT Pattimaipauw Talake – Ambon. Analisa Dimensi Sumur Resapan Untuk Mereduksi Besar Debit Limpasan Di Kawasan Pemukiman Perkotaan (Studi Kasus Pada Kawasan Urimessing, Kota Ambon). VOL 6, NO 1 (2020).
- Febri Ayu Alista, Soemarno. Analisis Permeabilitas Tanah Lapisan Atas dan Bawah di Lahan Kopi Robusta Permeability Analysis of Topsoil and Subsoil at Robusta Coffee Land. Vol 8 No 2: 493-504, 2021.
- Faradlillah Saves, ST., MT. Perencanaan Sumur Resapan Sebagai Alternatif Penanggulangan Banjir di Perumahan Margorejo Indah Kota Surabaya. Tahun 2020.
- Ian Pratiwi, Ria Oktaviani Sinia, Arniza Fitri. Penignkatan Pengetahuan Masyarakat Terhadap Drainase Berporus Yang Difungsikan Sebagai Tempat Peresapan Air Hujan. Vol. 1, No. 2 September 2020.