

**PERENCANAAN ULANG SALURAN DRAINASE TERBUKA
PADA SISI UDARA DI BANDARA INTERNASIONAL
I GUSTI NGURAH RAI PROVINSI BALI**

PROYEK AKHIR



Oleh :

ARIEF MAULANA IBRAHIM

NIT. 30722051

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK BANGUNAN DAN LANDASAN
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

2025

**PERENCANAAN ULANG SALURAN DRAINASE TERBUKA
PADA SISI UDARA DI BANDARA INTERNASIONAL
I GUSTI NGURAH RAI PROVINSI BALI**

PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya (A.Md.)
pada Program Studi Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan



Oleh :

ARIEF MAULANA IBRAHIM

NIT. 30722051

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK BANGUNAN DAN LANDASAN
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

PERENCANAAN ULANG SALURAN DRAINASE TERBUKA
PADA SISI UDARA DI BANDARA INTERNASIONAL
I GUSTI NGURAH RAI PROVINSI BALI

Oleh :
Arief Maulana Ibrahim
NIT. 30722051

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, 08 Juli 2025

Pembimbing I : AGUS TRIYONO, S.T., M.T.
NIP. 19850225 201012 1 001



Pembimbing II : Dr. WIWID SURYONO, S.Pd., M.M.
NIP. 19611130 198603 1 001



LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN ULANG SALURAN DRAINASE TERBUKA PADA SISI UDARA DI BANDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI PROVINSI BALI

Oleh :
Arief Maulana Ibrahim
NIT. 30722051

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Proyek Akhir
Program Studi Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal : 08 Juli 2025

Panitia Penguji :

1. Ketua : FAHRUR ROZI, S.T., M.Sc.
NIP. 19790620 200812 1 001
2. Sekretaris : RANATIKA PURWAYUDHANINGSARI, S.T., M.T.
NIP. 19860707 201012 2 004
3. Anggota : AGUS TRIYONO, S.T., M.T.
NIP. 19850225 201012 1 001



Ketua Program Studi
Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan



LINDA WINIASRI, S.PSi., M.Sc.
NIP. 19781028 200502 2 001

ABSTRAK

PERENCANAAN ULANG SALURAN DRAINASE TERBUKA PADA SISI UDARA DI BANDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI PROVINSI BALI

Oleh:

Arief Maulana Ibrahim

NIT. 30722051

Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali merupakan bandara yang dikelola oleh Angkasa Pura I dan terletak di wilayah Kecamatan Kuta, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Seiring dengan meningkatnya aktivitas penerbangan, beberapa bagian dinding saluran drainase mengalami kerusakan fisik, yang menyebabkan sistem drainase tidak lagi mampu beroperasi secara optimal. Selain itu, sebagian besar saluran drainase yang ada masih menggunakan tanah asli sebagai struktur dasar. Sehingga penelitian ini penting dilakukan guna merancang sistem drainase baru lebih andal dan berkelanjutan di sisi udara bandara.

Perencanaan sistem drainase di Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai difokuskan pada penggunaan saluran terbuka. Proses perencanaan diawali dengan analisis data curah hujan harian menggunakan metode Distribusi Log Pearson Tipe III untuk memperoleh nilai curah hujan maksimum dengan periode ulang 10 tahun. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar perhitungan intensitas curah hujan dan debit limpasan maksimum, yang disesuaikan dengan karakteristik daerah tangkapan air. Tahapan akhir dari perencanaan meliputi penyusunan rencana pelaksanaan pekerjaan dan estimasi anggaran biaya (RAB).

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh bahwa intensitas curah hujan maksimum di area sisi darat selama 60 menit untuk periode 10 tahun ke depan di Bandar Udara Melalan, Kutai Barat, mencapai 268,719 mm/jam. Sementara itu, debit rencana di area sisi darat untuk periode yang sama di Bandar Udara Sugimanuru, Muna, adalah sebesar 2,35 m³/detik. Dengan data tersebut, maka direncanakan dimensi saluran terbuka pada sisi udara bandara adalah dengan lebar bawah saluran 2 m, lebar atas saluran 3,92 m, dan tinggi saluran penampang basah 2 m. Untuk mendukung pelaksanaan pembangunan, volume pekerjaan saluran drainase dihitung sebesar 5.319,2 m³, dengan total estimasi biaya yang diperlukan mencapai Rp 6.124.261.291,53.

Kata Kunci: Saluran Terbuka, Intensitas Curah Hujan, Distribusi Log Pearson III, Sistem Drainase, Rencana Anggaran Biaya (RAB).

ABSTRACT

REDESIGN OF OPEN DRAINAGE CHANNELS ON THE AIR SIDE OF THE INTERNATIONAL AIRPORT I GUSTI NGURAH RAI BALI PROVINCE

By:

Arief Maulana Ibrahim

NIT. 30722051

Ngurah Rai International Airport, located in Kuta District, Badung Regency, Bali Province, is managed by Angkasa Pura I. With the increasing aviation activities, several parts of the drainage channel walls have suffered physical damage, resulting in the drainage system no longer functioning optimally. In addition, most of the existing drainage channels still use natural soil as the base structure. Therefore, this study is essential to design a new, more reliable, and sustainable drainage system for the airside area of the airport.

The drainage system planning at Ngurah Rai International Airport focuses on the use of open channels. The planning process begins with an analysis of daily rainfall data using the Log Pearson Type III Distribution method to determine the maximum rainfall values for a 10-year return period. The results of this analysis are then used as the basis for calculating rainfall intensity and peak runoff discharge, adjusted to the characteristics of the catchment area. The final stages of planning include the preparation of construction implementation plans and cost estimation.

Based on the analysis results, it was found that the maximum rainfall intensity in the landside area over a 60-minute duration for the next 10-year period at Melalan Airport, West Kutai, reaches 268.719 mm/hour. Meanwhile, the planned discharge in the landside area for the same period at Sugimanuru Airport, Muna, is 2.35 m³/second. Based on this data, the open channel on the airside of the airport is designed with a bottom width of 2 meters, a top width of 3.92 meters, and a flow depth of 2 meters. To support the construction work, the total volume of the drainage channel is calculated at 5.319,2 m³, with an estimated total cost of Rp 6,124,261,291.53.

Keywords: Open Channel, Rainfall Intensity, Log Pearson Type III Distribution, Drainase System, Cost Estimation (BoQ).

PERNYATAAN KEASLIAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arief Maulana Ibrahim
NIT : 30722051
Program Studi : D3 Teknik Bangunan dan Landasan
Judul Proyek Akhir : Perencanaan Ulang Saluran Drainase Terbuka
Pada Sisi Udara Di Bandara Internasional I
Gusti Ngurah Rai Provinsi Bali

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Proyek Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secaratertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudin hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 17 Juli 2025
Yang membuat pernyataan

Arief Maulana Ibrahim
NIT. 30722051

KATA PENGANTAR

Segenap rasa syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan Rahmat-Nya sehingga dapat terselesaikannya Proyek Akhir ini yang berjudul “Perencanaan Ulang Saluran Drainase Terbuka Pada Sisi Udara di Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Provinsi Bali” ini dengan baik.

Tujuan penyusunan Proyek Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya program studi Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.). Dalam penyusunan penulisan Proyek Akhir ini, sangat banyak mendapatkan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak baik material maupun spiritual. Menyadari akan hal tersebut maka, pada kesempatan ini diucapkan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang selalu melancarkan dan memudahkan penulis dalam Menyusun Proyek Akhir ini.
2. Kedua Orang Tua serta keluarga yang selalu mendoakan penulis, dimanapun penulis berada.
3. Segenap pegawai Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali, khususnya Unit Fasilitas Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai, Bali.
4. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
5. Ibu Linda Winiasri, S.Psi., M.Sc. selaku Kepala Program Studi Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan.
6. Bapak Agus Triyono, ST., M.T. selaku pembimbing I, yang telah memberikan saran dan masukan demi kesempurnaan Proyek Akhir ini.
7. Bapak Dr. Wiwid Suryono, S.Pd., M.M. selaku pembimbing II, yang telah memberikan saran dan masukan demi kesempurnaan Proyek Akhir ini.
8. Seluruh dosen dan sivitas akademika Prodi Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan Politeknik Penerbangan Surabaya, atas pengajaran dan ilmu nya
9. Teman-teman TBL VII yang ikut menyumbangkan pikiran dan saran, serta adik-adik TBL VIII dan senior yang selalu memberikan dukungan.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu secara sukarela segala keperluan penulis selama menyusun Proyek Akhir ini.

Disadari bahwa dalam penulisan Proyek Akhir ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan dari pembaca. Diharapkan semoga laporan ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.

Bali, 28 Februari 2025
Penulis

Arief Maulana Ibrahim
NIT. 30722051

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PERNYATAAN KEASLIAN HAK CIPTA.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB 2 LANDASAN TEORI.....	 6
2.1 Bandar Udara.....	6
2.2 Drainase.....	6
2.3 Analisa Hidrologi	7
2.3.1 Curah Hujan Maksimum Tahunan	7
2.3.2 Curah Hujan Rencana	9
2.3.3 Uji kesesuaian Distribusi Frekuensi	15
2.3.4 Intensitas Hujan	18
2.3.5 Koefisien Limpasan (C)	19
2.3.6 Debit Rencana (Q)	20
2.4 Analisis Hidraulika.....	20
2.4.1 Bentuk Saluran.....	20
2.4.2 Kapasitas Saluran.....	23
2.4.3 Kecepatan Aliran	23
2.4.4 Koefisien Kekasaran Miring	25
2.4.5 Kemiringan Saluran	25
2.4.6 Tinggi Jagaan.....	26
2.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	26
2.6 Kajian Terdahulu Yang Relevan.....	26
 BAB 3 METODE PENELITIAN	 30
3.1 Bagan Alur Perencanaan	30
3.2 Metode Penelitian	31
3.3 Identifikasi Masalah	31
3.4 Pengumpulan data	31
3.5 Perencanaan Saluran Terbuka.....	32

3.6	Pengolahan Data	32
3.7	Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	33
3.8	Menarik Kesimpulan.....	33
3.9	Lokasi Perencanaan Proyek	33
3.10	Tempat dan Waktu Penelitian.....	34
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Analisa Hidrologi	35
4.1.1	Hujan rata-rata	35
4.2	Perhitungan Daerah Tangkapan.....	35
4.3	Analisa Dimensi Saluran Drainase Eksisting.....	37
4.4	Perhitungan Debit Rencana	39
4.4.1	Debit Rencana Maksimum	40
4.5	Distribusi Log Pearson III	42
4.6	Intensitas Curah Hujan	44
4.7	Perhitungan Debit Air Hujan	45
4.7.1	Debit Rencana Maksimum	45
4.8	Perhitungan Dimensi Perencanaan Ulang Saluran Drainase Terbuka Pada Sisi Udara	46
4.9	Menghitung Rencana Anggaran Biaya	49
4.9.1	Volume pekerjaan	49
4.9.2	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	51
4.9.3	Hasil Rencana Anggaran Biaya.....	51
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN		A-1

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. 1 Kondisi Drainase pada area STP	2
Gambar 2. 1 Saluran Bentuk Trapesium.....	21
Gambar 2. 2 Saluram Bentuk Persegi	21
Gambar 2. 3 Saluran Bentuk Lingkaran.....	22
Gambar 2. 4 Bentuk Saluran Segitiga.....	23
Gambar 3. 1 Bagan Alur Perencanaan	30
Gambar 3. 2 Rencana Lokasi Proyek.....	33
Gambar 4. 1 Layourt Catchmernt Arera di Bandara I Gusti Ngurah Rai Bali.....	36
Gambar 4. 2 Dimensi Saluran drainase eksisting di bandara I Gusti Ngurah Rai Bali.....	39
Gambar 4. 3 Perencanaan dimensi Saluran drainase terbuka.....	49



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	10
Tabel 2. 2 Nilai K untuk Distribusi Log Person III.....	12
Tabel 2. 3 <i>Reduced Mean</i> (Y_n).....	13
Tabel 2. 4 <i>Reduced Standard Deviation</i> (S_n)	14
Tabel 2. 5 <i>Reduced Variate</i> (Y_{tr}) sebagai Fungsi Periode Ulang	14
Tabel 2. 6 Harga P (Peluang) untuk Distribusi Gumbel)	15
Tabel 2. 7 Analisis Statistik untuk Menentukan Jenis Distribusi	15
Tabel 2. 8 Nilai Kritis untuk Uji Distribusi Frekuensi Chi Kuadrat.....	16
Tabel 2. 9 Nilai Kritis D_a untuk Uji Smirnov Kolmogorov.....	18
Tabel 2. 10 Harga Koefisien Permukaan (C).....	19
Tabel 2. 11 Kecepatan yang Diizinkan dengan Jenis Materialnya	24
Tabel 2. 12 Kemiringan Rata-rata Saluran terhadap Kecepatan Rata-Rata.....	24
Tabel 2. 13 Koefisien Kekasaran Manning (n)	25
Tabel 2. 14 Kajian Terdahulu Yang Relevan.....	26
Tabel 3.1 Waktu Penelitian	34
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Maksimum Tahunan	35
Tabel 4.2 Catchment Area di Bandara I Gusti Ngurah Rai Bali	36
Tabel 4.3 Curah Hujan Tahunan berdasarkan Area Tangkapan.....	37
Tabel 4.4 Curah Hujan Tahunan Berdasarkan Area Tangkapan	40
Tabel 4.5 Uji Kecocokan Jenis Distribusi.....	42
Tabel 4.6 Nilai K untuk Distribusi Log Person III.....	42
Tabel 4.7 Curah Hujan Maksimum Rencana Metode Log Pearson III.....	43
Tabel 4.8 Intensitas Curah Hujan Rencana dengan Rumus Mononobe	44
Tabel 4.9 Perhitungan Volume	50
Tabel 4.10 Rencana Anggaran Biaya Pemasangan Drainase Batu Kali	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. <i>Layout</i> Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali	A-1
Lampiran B. Data Curah Hujan.....	B-1
Lampiran C. Desain Terbuka Drainase	C-1
Lampiran D. Analisa Harga Satuan Pekerjaan	D-1



DAFTAR PUSTAKA

- Almahera. (2020). Evaluasi Sistem Drainase Area Sisi Udara (Air Side) Bandar Udara Internasional Kualanamu Deli Serdang. *Cetak) Buletin Utama Teknik*, 15(2), 1410–4520.
- Deo Pandu Prasetyo (2018). *Redesain Saluran Drainase Pada Bandara Radin Inten II Propinsi Lampung*.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2019. (2019). Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor 326 Tahun 2019 Tentang Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil-Bagian 139 (Manual of Standard CASR - Part 139) Volume I Bandar Udara (Aerodrome). *Kementerian Perhubungan*, I. https://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/pEI/2019/kp_326_tahun_2019_mos_139_vol_i_Aerodrome.pdf
- Dani Dhaifullah, M., & Agung Rachmanto, T. (2024). *Perencanaan Drainase Saluran Terbuka Pada Area Tambang Komoditas Tanah Liat Kabupaten Trenggalek*. 3(1), 185–193. <https://doi.org/10.55606/jtmei.v3i1.3277>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2021). Surat-Edaran-Direktur-Jenderal-Bina-Marga-Nomor-23SEDb2021-tentang-Pedoman-Desain-Drainase-Jalan-Pedoman-Nomor-15PBM2021. *Pedoman Desain Drainase Jalan*.
- Dhaifullah, M. D., & Rachmanto, T. A. (2023). Perencanaan Drainase Saluran Terbuka Pada Area Tambang Komoditas Tanah Liat Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 3(1), 185–193. <https://doi.org/10.55606/jtmei.v3i1.3277>
- Ma'ruf, H., & Ali, M. (2023). *Perencanaan Drainase Terbuka Desa Cawang Lama*, 41 Kecamatan Selupu Rejang, Kabupaten Rejang Lebong. 9(1), 24–27.
- Rabiel, M. V. (2024). Perencanaan Ulang Saluran Drainase Tertutup Dengan Beton Pracetak Pada Ujung Runway 08 di Bandar Udara Sugimanuru, Muna , Sulawesi Tenggara. *Teknik Bangunan Dan Landasan Politeknik Penerbangan Surabaya*.
- Widiase, K. C. (2024). Perencanaan Ulang Drainase Runway Strip Menggunakan Saluran Tertutup di Bandar Udara Djalaluddin Gorontalo. *Teknik Bangunan Dan Landasan Politeknik Penerbangan Surabaya*.
- Wahyudi, R. (2016). *Perencanaan Dan Perhitungan Ulang Saluran Drainase Kali Pucangan, Sidoarjo, Jawa Timur*. <http://repository.its.ac.id/42293/>

Wildan Ali Syahbana (2022). *Perencanaan Ulang Drainase Runway Strip Menggunakan Saluran Tertutup Di Bandar Udara Sultan Muhammad Salahudin Bima*

