

**EVALUASI DIMENSI DAN PERENCANAAN PENUTUP
DRAINASE PADA *RUNWAY STRIP* BANDAR
UDARA KALIMARAU BERAU**

PROYEK AKHIR



Oleh :

CALVIN YOSEPHIN MANIHURUK
NIT. 30722053

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK BANGUNAN DAN LANDASAN
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2025**

**EVALUASI DIMENSI DAN PERENCANAAN PENUTUP
DRAINASE PADA *RUNWAY STRIP* BANDAR
UDARA KALIMARAU BERAU**

PROYEK AKHIR

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



Oleh :

CALVIN YOSEPHIN MANIHURUK
NIT. 30722053

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK BANGUNAN DAN LANDASAN
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2025**

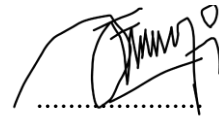
LEMBAR PERSETUJUAN

EVALUASI DIMENSI DAN PERENCANAAN PENUTUP DRAINASE PADA *RUNWAY STRIP* BANDAR UDARA KALIMARAU BERAU

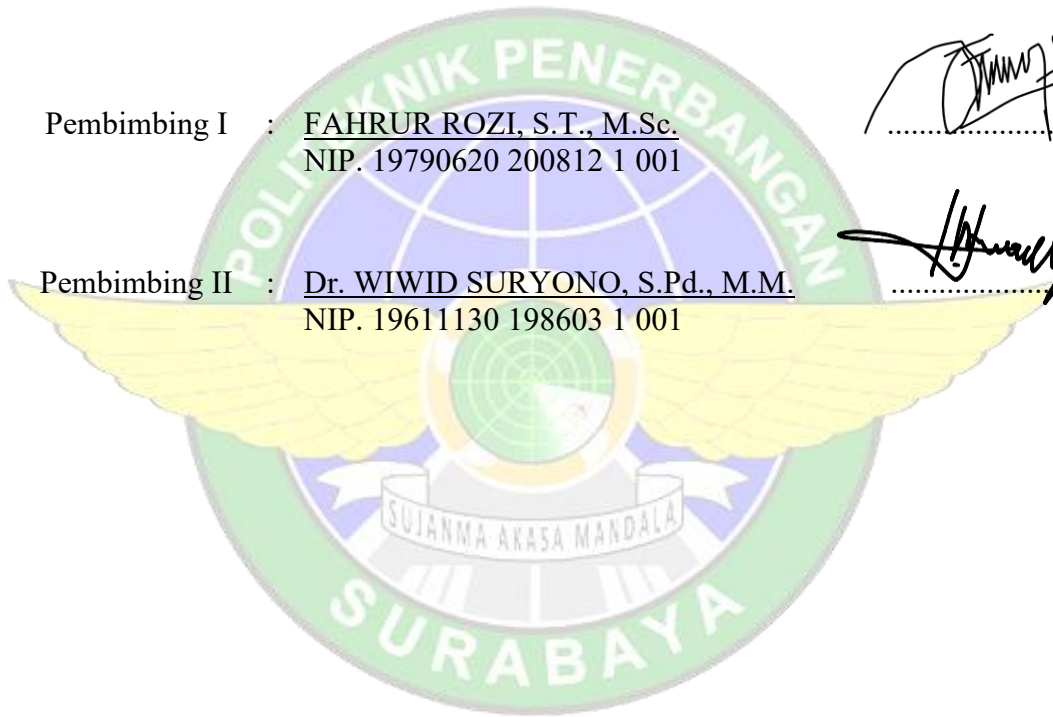
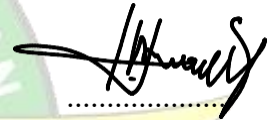
Oleh :
CALVIN YOSEPHIN MANIHURUK
NIT. 30722053

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, 26 Juni 2025

Pembimbing I : FAHRUR ROZI, S.T., M.Sc.
NIP. 19790620 200812 1 001



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



LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI DIMENSI DAN PERENCANAAN PENUTUP DRAINASE PADA *RUNWAY STRIP* BANDAR UDARA KALIMARAU BERAU

Oleh :
CALVIN YOSEPHIN MANIHURUK
NIT. 30722053

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

Panitia Penguji :

1. Ketua : AHMAD BAHRAWI, S.E., M.T.
NIP. 19800517 200012 1 003

2. Sekretaris : RANATIKA PURWAYUDHANINGSARI, S.T., M.T.
NIP. 19860707 201012 2 004

3. Anggota : FAHRUR ROZI, S.T., M.Sc.
NIP. 19790620 200812 1 001

Ketua Program Studi
D3 Teknik Bangunan dan Landasan



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

ABSTRAK

EVALUASI DIMENSI DAN PERENCANAAN PENUTUP DRAINASE PADA *RUNWAY STRIP* BANDAR UDARA KALIMARAU BERAU

Oleh :
Calvin Yosephin Manihuruk
NIT. 30722053

Bandar Udara Kalimantan Berau, Kalimantan Timur memiliki fasilitas sisi udara seperti *runway*, *taxiway*, dan *apron* yang dilengkapi dengan saluran drainase terbuka. Lokasi drainase yang berada di area *runway strip* tidak sesuai dengan ketentuan. Meski secara fisik masih baik, saluran tersebut sering menimbulkan genangan saat hujan deras pada area *runway* 01. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi kapasitas saluran melalui analisis hidrologi untuk merencanakan perubahan saluran terbuka menjadi saluran tertutup, baik dengan perencanaan ulang dimensi maupun penambahan penutup pada saluran eksisting.

Evaluasi dimensi dan perencanaan penutup drainase di Bandar Udara Kalimantan Berau diawali dengan pengumpulan data curah hujan dalam periode 5 tahun terakhir. Data tersebut kemudian digunakan untuk menghitung curah hujan maksimum dalam periode 10 tahun ke depan menggunakan metode *Log Pearson III* serta analisis intensitas curah hujan. Setelah itu, dilakukan perhitungan debit saluran eksisting dan debit limpasan maksimum untuk periode yang sama. Hasil evaluasi tersebut akan menjadi acuan untuk menentukan perencanaan penutup drainase sisi udara yang tepat dan efisien.

Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan, diketahui bahwa debit saluran eksisting ($Q_d = 6,49 \text{ m}^3/\text{detik}$) lebih besar daripada debit rencana ($Q_r = 1,67 \text{ m}^3/\text{detik}$). Sehingga, hanya perlu merencanakan penutup untuk drainase. Konstruksi penutup yang digunakan adalah beton *precast cover U-Ditch Heavy Duty* (2,5m x 1,2m) dengan total anggaran yang diperlukan sebesar Rp.12.809.535.650.

Kata Kunci : Sistem drainase, curah hujan, distribusi *Log Pearson III*, debit limpasan, *Cover U-Ditch*

ABSTRACT

EVALUATION OF DIMENSIONS AND DRAINAGE COVER PLANNING ON THE RUNWAY STRIP OF KALIMARAU AIRPORT BERAU

By :

Calvin Yosephin Manihuruk
NIT. 30722053

Kalimara Airport, East Kalimantan is equipped with airside facilities such as runway, taxiway, and apron, which use open drainage channels. However, the location of these drainage channels within the runway strip area does not comply with existing regulations. Although the physical condition of the channels is still adequate, heavy rainfall often causes waterlogging in the Runway 01 area. Therefore, an evaluation of the channel capacity is necessary through hydrological analysis to plan the conversion of the open drainage into a closed system, either by redesigning the dimensions or adding covers to the existing channels.

The evaluation of dimensions and planning process for drainage covers at Kalimara Airport Berau began with collecting rainfall data from the past five years. This data was then used to calculate the maximum rainfall for the next 10 years using the Log Pearson III method and rainfall intensity analysis. Subsequently, the existing channel discharge and the maximum runoff discharge for the same period were calculated. The evaluation results serve as the basis for determining an effective and efficient drainage cover plan for the airside.

Based on the evaluation, the existing channel ($Q_d = 6,49 \text{ m}^3/\text{sec}$) discharge exceeds the design discharge ($Q_r = 1,67 \text{ m}^3/\text{sec}$), indicating that only a drainage cover needs to be planned. The cover structure used is a precast concrete U-Ditch Heavy Duty cover (2,5m x 1,2m), with a total estimated cost of IDR 12.809.535.650.

Keywords : Drainage system, rainfall, Log Pearson III distribution, runoff discharge, U-Ditch cover

PERNYATAAN KEASLIAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Calvin Yosephin Manihuruk
NIT : 30722053
Program Studi : D3 Teknik Bangunan dan Landasan
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Dimensi dan Perencanaan Penutup
Drainase Pada *Runway Strip* Bandar Udara
Kalimarau Berau

dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di perguruan tinggi lainnya. Apabila terdapat kutipan atau referensi dari karya orang lain, telah dicantumkan secara tertulis dan jelas dalam naskah, menyebutkan nama pengarang serta tercantum dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang terkait (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir ini dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan atau ketidakbenaran, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar yang telah diperoleh serta sanksi lain sesuai ketentuan yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, Juli 2025
Yang membuat pernyataan



Calvin Yosephin Manihuruk
NIT. 30722053

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proyek akhir yang berjudul “EVALUASI DIMENSI DAN PERENCANAAN PENUTUP DRAINASE PADA *RUNWAY STRIP* BANDAR UDARA KALIMARAU BERAU” ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan proyek akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya serta untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Selama penyusunan proyek akhir, tentu tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, kami haturkan banyak terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, Sang Maha Pencipta yang telah memberikan limpahan anugerah dan lindungan kepada penulis.
2. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Ibu Linda winiasri, S.Psi., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Bangunan dan Landasan Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Fahrur Rozi, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing selama penyusunan proyek akhir.
5. Bapak Dr. Wiwid Suryono, S.Pd., M.M selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing selama penyusunan proyek akhir.
6. Kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan nasihat, doa, dan dukungan berupa moral maupun material sehingga penyusunan proyek akhir ini dapat terselesaikan.
7. Seluruh pegawai dan staff unit Bangunan dan Landasan di Bandar Udara Kalimantan Berau yang memberikan ilmu, membantu penelitian terkait proyek akhir ini serta pengalaman yang mengesankan selama di Berau.
8. Rekan– rekan taruna dan taruni D-III Teknik Bangunan dan Landasan angkatan VII.
9. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

Surabaya, Juli 2025
Penyusun



Calvin Yosephin Manihuruk
NIT. 30722053

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	iv
PERNYATAAN KEASLIAN HAK CIPTA	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
 BAB 2 LANDASAN TEORI.....	 7
2.1 Peraturan Pekerjaan Drainase.....	7
2.2 Drainase.....	8
2.2.1 Persyaratan Drainase	9
2.3 Sistem Drainase Bandar Udara	9
2.4 Saluran Tertutup.....	10
2.5 Analisis Hidrologi	11
2.5.1 Data Curah Hujan	11
2.5.2 Penentuan Hujan Kawasan	12
2.5.3 Analisis Distribusi Frekuensi.....	12
2.5.4 Distribusi Normal	13
2.5.5 Distribusi <i>Log Pearson</i> III.....	14
2.5.6 Distribusi <i>Gumbel</i>	15
2.6 Analisis Hidrolika	17
2.6.1 Standar Perencanaan	17
2.6.2 Intensitas Curah Hujan (I)	18
2.6.3 Perhitungan Waktu Konsentrasi	18
2.6.4 Perhitungan Koefisien Aliran (C).....	19
2.6.5 Perhitungan Debit Aliran Rencana	20
2.6.6 Perhitungan Kecepatan Aliran	20
2.6.7 Penampang Saluran	21
2.7 Material Konstruksi Penutup Drainase	23
2.7.1 Metode Beton Pracetak.....	24

2.8 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	25
2.9 Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	26
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Alur Penelitian.....	29
3.2 Metode Penelitian.....	30
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.4 Studi Literatur	31
3.5 Pengumpulan Data	31
3.6 Analisis Hidrologi	31
3.7 Perencanaan Penutup Saluran	31
3.8 Kondisi yang Diinginkan	32
BAB 4 PEMBAHASAN	33
4.1 Site Plan Bandara	33
4.2 Perhitungan Daerah Tangkapan	34
4.3 Analisis Dimensi Saluran Eksisting	36
4.4 Penentuan Jenis Distribusi	38
4.4.1 Analisis Distribusi Frekuensi.....	39
4.5 <i>Log Pearson III</i>	41
4.6 Intensitas Curah Hujan	41
4.7 Perhitungan Debit Air Hujan.....	44
4.7.1 Debit Rencana Maksimum	44
4.8 Konstruksi Penutup Saluran.....	45
4.9 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya.....	48
4.9.1 Volume Pekerjaan.....	49
4.9.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	50
4.9.3 Rencana Anggaran Biaya	52
4.9.4 Estimasi Durasi Pekerjaan dan Kebutuhan Tenaga Kerja	53
4.9.5 Kurva-S.....	53
BAB 5 PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Saluran Persegi.....	21
Gambar 2. 2 Saluran Trapesium.....	22
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	29
Gambar 4. 1 <i>Layout</i> Bandar Udara Kalimantan Berau	33
Gambar 4. 2 Profil Elevasi Drainase.....	34
Gambar 4. 3 <i>Catchment Area</i> Drainase Sisi Udara Bandar Udara Kalimantan Berau	35
Gambar 4. 4 Dimensi Saluran Eksisting di Bandar Udara Kalimantan Berau	36
Gambar 4. 5 Detail <i>Cover</i> U-Ditch	47
Gambar 4. 6 Grating Steel.....	48
Gambar 4. 7 Desain Penutup Saluran	48
Gambar 4. 8 Kurva-S	53



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Parameter Distribusi Frekuensi	13
Tabel 2. 2 Nilai Konstanta Distribusi Normal	14
Tabel 2. 3 Nilai K Distribusi <i>Log Pearson</i> III	15
Tabel 2. 4 <i>Reduce Mean</i> (Yn)	16
Tabel 2. 5 <i>Reduced Standard Deviation</i> (Sn)	16
Tabel 2. 6 <i>Reduce Variate</i> (YTr)	17
Tabel 2. 7 Kecepatan Aliran Rata-Rata Untuk Saluran Alam	19
Tabel 2. 8 Koefisien Aliran Permukaan (C)	19
Tabel 2. 9 Nilai Koefisien Manning	20
Tabel 2. 10 Kelebihan dan Kekurangan Beton Pracetak.....	24
Tabel 2. 11 Kelebihan dan Kekurangan Beton Pracetak (lanjutan)	25
Tabel 2. 12 Penelitian yang Relevan.....	26
Tabel 2. 13 Penelitian yang Relevan (lanjutan)	27
Tabel 2. 14 Penelitian yang Relevan (lanjutan)	28
Tabel 3. 1 Tempat dan Waktu Penelitian	30
Tabel 3. 2 Tempat dan Waktu Penelitian (lanjutan)	31
Tabel 4. 1 Curah Hujan Bulanan BMKG Kalimantan Berau	34
Tabel 4. 2 <i>Catchment Area</i> di Bandar Udara Kalimantan Berau.....	35
Tabel 4.3 Curah Hujan Tahunan Maksimum	39
Tabel 4. 4 Uji Kecocokan Jenis Distribusi.....	41
Tabel 4. 5 Interpolasi Nilai K Untuk Distribusi <i>Log Pearson</i> III	42
Tabel 4. 6 Curah Hujan Maksimum Rencana dengan Metode <i>Log Pearson</i> III... ..	42
Tabel 4. 7 Intensitas Curah Hujan Rencana dengan Rumus Mononobe.....	43
Tabel 4. 8 Dimensi <i>Cover U-Ditch Heavy Duty</i>	46
Tabel 4. 9 Beban Retak dan <i>Ultimate</i>	47
Tabel 4. 10 Volume Pekerjaan	49
Tabel 4. 11 Daftar Harga Satuan.....	50
Tabel 4. 12 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembersihan Lokasi Sekitar Drainase	51
Tabel 4. 13 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan <i>Cover U-Ditch</i> (2.5m x 1.2m)	51
Tabel 4. 14 Pemasangan Grating Steel(300cm x 90cm).....	52
Tabel 4. 15 Rencana Anggaran Biaya Pemasangan <i>Cover U-Ditch</i>	52
Tabel 4. 16 Durasi Pekerjaan Kebutuhan Tenaga Kerja	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. <i>Layout</i> Bandar Udara Kalimantan Berau	A-1
A.1 <i>Layout</i> Bandar Udara Kalimantan Berau.....	B-1
A.2 Lokasi Drainase Sisi Udara Bandar Udara Kalimantan Berau	B-1
A.3 <i>Catchment Area</i> Drainase Sisi Udara Bandar Udara Kalimantan Berau.....	B-1
Lampiran B. Data Curah Hujan 5 Tahun Terakhir	B-1
Lampiran C. Desain Penutup Drainase	C-1
Lampiran D. Daftar Riwayat Hidup.....	D-1



DAFTAR PUSTAKA

- Aditia, F. Y., Hariyadi, S., & Rozi, F. (2019). Evaluasi desain drainase runway strip di Bandar Udara Internasional Juwata Tarakan. *Approach: Jurnal Teknologi Penerbangan*, 3(1), 29–41. Politeknik Penerbangan Surabaya.
- Bălăuță, C. (2024). Gumbel's extreme value distribution for flood frequency analyses of Timis River. *Aerul Și Apa, Componente Ale Mediului*. https://doi.org/10.24193/awc2024_02
- Das, S. (2018). Goodness-of-fit tests for generalized normal distribution for use in hydrological frequency analysis. *Pure and Applied Geophysics*, 175(10), 3605–3617. <https://doi.org/10.1007/S00024-018-1877-Y>
- Departemen Pekerjaan Umum. (1971). *Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI)*. Jakarta: Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2023). *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 21 Tahun 2023 tentang Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (Manual of Standard CASR Part 139), Volume I Aerodrome Daratan*. Jakarta: Kementerian Perhubungan.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2005). *SKEP / 78 / VI / 2005 tentang Petunjuk Pelaksanaan Pemeliharaan Konstruksi Landas Pacu (Runway), Landas Hubung (Taxiway), dan Landas Parkir (Apron) serta Fasilitas Penunjang di Bandar Udara*. Jakarta: Kementerian Perhubungan.
- Gunadarma. (1997). *Drainase Perkotaan*. Jakarta: Gunadarma.
- Kafi, A. A., heriyanto, Y., Darsono, S., & Kurniani, D. (2018). PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PADA PENGEMBANGAN BANDARA AHMAD YANI SEMARANG. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 7(1), 39-49. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkts/article/view/19350>
- Kalimara Airport. (2024). *Profil Bandar Udara Kalimantan*. <https://www.kalimara-airport.com>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). *Modul Perhitungan Hidrologi*. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. https://simantu.pu.go.id/epel/edok/d0463_Lampiran_Modul.pdf
- Kusuma, A. H. (2019). *Manajemen proyek konstruksi* (Edisi Revisi). Yogyakarta: Andi.
- Maskey, S. (2022). Data requirements for a catchment model (pp. 17–28). In *Elsevier eBooks*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818337-3.00008-8>
- Nugroho, D., Leksono, B., & Sholikhah, I. (2021). Perencanaan ulang sistem saluran drainase di Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik. *Jurnal Infrastruktur dan Lingkungan*, 10, 15–22.

- Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2016). *Peraturan Menteri PUPR Nomor 28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Saidah, H., Khaerat Nur, N., Rangan, P. R., Mukrim, M. I., Tamrin, Miswar, T., Rakhim Nanda, A., Jamal, M., Mansida, A., & Sindagamanik, F. D. (2021). *Drainase Perkotaan*. Yayasan Kita Menulis.
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen proyek: Dari konseptual sampai operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi: Aplikasi metode statistik untuk analisa data* (Jilid I dan II). Bandung: Nova Offset.
- Sosrodarsono, S., & Takeda, I. (2011). *Hidrologi untuk pengairan*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Suripin. (2004). *Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Syabhana, W. A. (2022). *Perencanaan ulang drainase runway strip menggunakan saluran tertutup di Bandar Udara Sultan Muhammad Salahudin, Bima* [Tugas akhir, Politeknik Penerbangan Surabaya].
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Widiase, K. C. (2024). *Perencanaan ulang drainase runway strip menggunakan saluran tertutup di Bandar Udara Djalaluddin, Gorontalo* [Tugas akhir, Politeknik Penerbangan Surabaya].
- Yadi, S., Yusuf, E., & Soebandono, B. (2023). Quantity take off pada perencanaan gedung apartemen menggunakan BIM Revit. *Jurnal Inovtek Seri Teknik Sipil dan Aplikasi (TekLA)*, 5(1), 47. <https://doi.org/10.35314/tekla.v5i1.3422>