

**PERENCANAAN ULANG DRAINASE *RUNWAY STRIP*
MENGUNAKAN SALURAN TERTUTUP
DI BANDAR UDARA DJALALUDDIN GORONTALO**

TUGAS AKHIR



Oleh:

KADEK CHRISTIAN WIDIASE

NIT. 30721011

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK BANGUNAN DAN
LANDASANPOLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

2024

**PERENCANAAN ULANG DRAINASE *RUNWAY STRIP*
MENGUNAKAN SALURAN TERTUTUP
DI BANDAR UDARA DJALALUDDIN GORONTALO**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Syarat Menempuh Mata Kuliah Tugas Akhir pada Program Studi
Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan



Oleh:

KADEK CHRISTIAN WIDIASE

NIT. 30721011

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

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

PERENCANAAN ULANG DRAINASE RUNWAY STRIP MENGUNAKAN SALURAN TERTUTUP DI BANDAR UDARA DJALALUDDIN GORONTALO

Oleh:
Kadek Christian Widiase
NIT. 30721011

Disetujui untuk diujikan pada:

Surabaya, 1 Juli 2024

1. Pembimbing I : AGUS TRIYONO, S.T., M.T.
NIP. 19850225 201012 1 001
2. Pembimbing II : Dr. Ir. SETYO HARIYADI, S.P., S.T., M.T., IPM.
NIP. 19790824 200912 1 001



[Signature]
.....
[Signature]
.....

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN ULANG DRAINASE RUNWAY STRIP MENGUNAKAN SALURAN TERTUTUP DI BANDAR UDARA DJALALUDDIN GORONTALO

Oleh:
Kadek Christian Widiase
NIT. 30721011

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Bangunan dan Landasan
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal: 24 Juli 2024

Panitia Penguji :

1. Ketua : FAHRUR ROZI, ST., M.Sc.
NIP. 19790620 200812 1 001
2. Sekretaris : Dr. WIWID SURYONO, S.Pd.,MM.
NIP. 19611130 198603 1 001
3. Anggota : AGUS TRIYONO, ST., MT.
NIP. 19850225 201012 1 001

Ketua Program Studi
D III Teknik Bangunan dan Landasan

Dr. WIWID SURYONO, S.Pd.,MM.
NIP. 19611130 198603 1 001

ABSTRAK

Bandar Udara Djalaluddin Gorontalo secara Administratif terletak dalam wilayah Kecamatan Tibawa Kabupaten Gorontalo. Permasalahan yang utama di Bandar Udara Djalaluddin Gorontalo adalah rusaknya dinding saluran sisi runway yang disebabkan oleh tidak stabilnya kondisi tanah dan mengakibatkan longsor. Dengan terjadinya longsor mengakibatkan sedimentasi pada saluran sehingga terjadi perdangkalan saluran. Akibat terjadinya perdangkalan tersebut air tidak mengalir secara lancar dan apabila tidak ada tindakan lanjut dapat terjadi luapan yang akan mengganggu pergerakan pesawat saat beroperasi.

Perencanaan drainase menggunakan saluran tertutup di Bandar Udara Djalaluddin Gorontalo dimulai dengan pengumpulan data yang dibutuhkan seperti data curah hujan. Dari data tersebut dilakukan perhitungan curah hujan maksimum untuk 10 tahun kedepan dengan metode *Log Pearson III* dan Intensitas curah hujan. Selanjutnya menghitung debit limpas maksimum untuk 10 tahun kedepan. Setelah itu menghitung dimensi yang diperlukan dengan menggunakan *trial and error*.

Sehingga dari hasil perhitungan perencanaan ulang untuk sepuluh tahun kedepan mendapatkan dimensi dengan lebar 1,6 meter dan tinggi 1,6 meter. Perencanaan ulang dimensi saluran tertutup berupa beton *precast*. Berdasarkan perhitungan RAB anggaran yang diperlukan untuk pekerjaan perencanaan ulang drainase *runway strip* menggunakan *box culvert* dengan volume 4554 m³ yaitu Rp. 13.517.321.000.

Kata Kunci : Sistem drainase, curah hujan, distribusi Log Pearson III, debit limpasan.

ABSTRACT

Administratively, Djalaluddin Gorontalo Airport is administratly located within the Tibawa District of Gorontalo Regency. The main problem at Djalaluddin Gorontalo Airport is the damaged channel walls on the runway side, caused by unstable soil conditions, which have resulted in landslides. Landslides can occur, which causes sedimentation in the channel and silting of the channel. Due to the siltation, the water does not flow smoothly, and if nothing else do, an overflow could happen and obstruct the operation of the aircraft.

Drainage planning using collecting the necessary data, such as rainfall data. Using these data, the Log Pearson III and rainfall intensity use to calculate the maximum rainfall for the ensuing ten years. Next, determine the highest runoff discharge for the ensuing ten years. Next, using trial and error, to determine the necessary dimensions.

As a result, the dimensions are 1.6 meters wide and 1.6 meters high according to the results of the re-planning calculation for the following ten years. Precast redesigns of the closed channel dimensions. According to the RAB's assessment, a runway strip using box culvert with a volume of 4554 m³ requires a budget of IDR. 13.517.321.000.

Keywords: Drainage system, rainfall, distribution of Log Pearson III, runoff discharge.

PERNYATAAN KEASLIAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

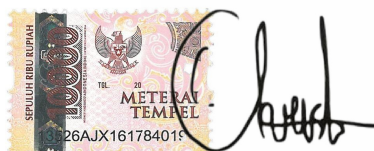
Nama : Kadek Christian Widiase
NIT : 30721011
Program Studi : D3 Teknik Bangunan dan Landasan
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Ulang Drainase Runway Strip
Menggunakan Saluran Tertutup Di Bandar
Udara Djalaluddin Gorontalo

dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas 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 dengandisebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Ekstusif (*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 kemudian 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, 24 Juli 2024
Yang membuat pernyataan



Kadek Christian Widiase
NIT.30721011

KATA PENGANTAR

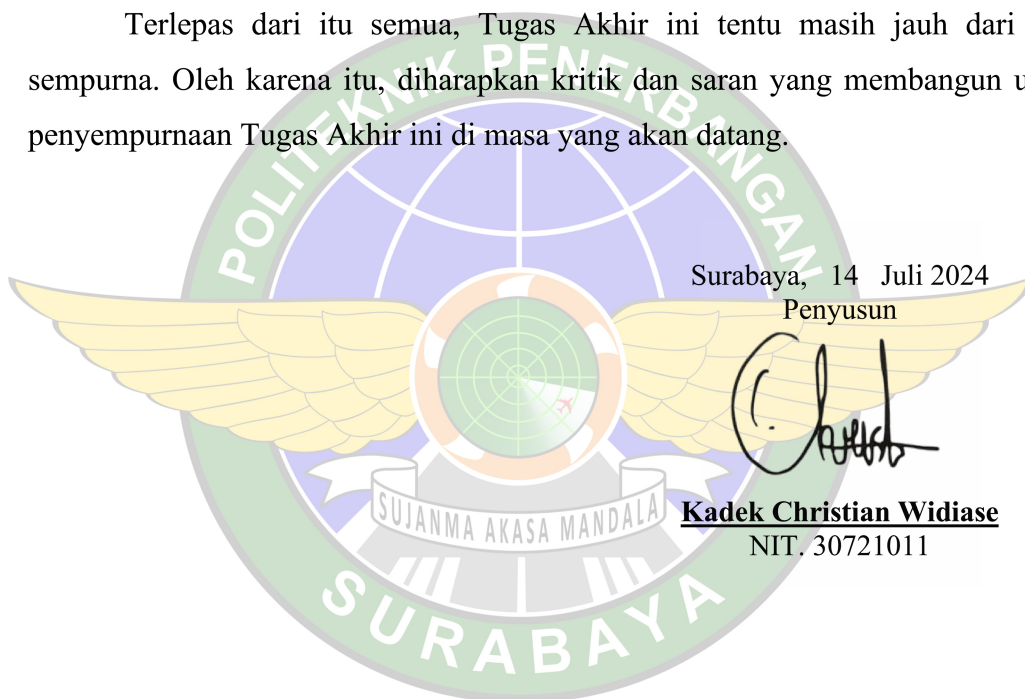
Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PERENCANAAN ULANG DRAINASE *RUNWAY STRIP* MENGGUNAKAN SALURAN TERTUTUP DI BANDAR UDARA DJALALUDDIN GORONTALO”** ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya serta untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Selama penyusunan Tugas 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 yang telah memberikan limpahan anugerah dan lindungan pada hamba-Nya.
2. Orang tua serta saudara yang senantiasa memberikan nasihat, doa, dan dukungan berupa moril maupun materiil sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Dr. WIWID SURYONO, S.Pd.,MM. selaku Ketua Program Studi Teknik Bangunan dan Landasan Politeknik Penerbangan Surabaya.
5. Bapak Agus Triyono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing selama penyusunan Tugas Akhir.
6. Dr. Ir. SETYO HARIYADI, S.P., S.T., M.T., IPM selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing selama penyusunan Tugas Akhir.
7. Seluruh dosen dan instruktur pengajar di Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah membimbing kami selama ini.

8. Seluruh Pegawai dan Teknisi Tenaga Honorer Unit Bangunan dan Landasan Bandar Udara Djalaluddin Gorontalo yang memberikan ilmu dan data penelitian terkait Tugas Akhir ini.
9. Seluruh senior serta rekan – rekan taruna dan taruni D III Teknik Bangunan dan Landasan Polteknik Penerbangan yang telah membantu, memberi saran, kritikan serta doa.
10. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu yang telah memabntu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Terlepas dari itu semua, Tugas Akhir ini tentu masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini di masa yang akan datang.



DAFTAR ISI

halaman

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PERNYATAAN KEASLIAN HAK CIPTA	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB 2 LANDASAN TEORI.....	 6
2.1 Peraturan Pekerjaan Drainase	6
2.2 Drainase	7
2.2.1 Fungsi Drainase	9
2.2.2 Sistem Drainase.....	9
2.2.3 Saluran Tertutup.....	10
2.3 Analisa Hidrologi	11
2.3.1 Data Curah Hujan.....	11
2.3.2 Analisis Jenis Distribusi	11
2.3.3 Distribusi Gumbel.....	12
2.3.4 Distribusi Log Pearson III.....	13
2.4 Analisia Hidraulika.....	13
2.4.1 Kriteria Perencanaan	13
2.4.2 Menentukan Debit Aliran	14
2.4.3 Waktu Konsentrasi.....	14
2.4.4 Lamanya Waktu Curah Hujan.....	15

2.4.5	Koefisien Pengaliran/Limpasan (α).....	16
2.4.6	Koefisien Penyebaran Hujan (β)	16
2.4.7	Perhitungan Analisis Intensitas Curah Hujan.....	17
2.4.8	Hujan Rencana 10 Tahun.....	17
2.4.9	Penampang Saluran Tertutup.....	18
2.4.10	Perhitungan Tebal Kontruksi Saluran Tertutup	21
2.4.11	Mutu Beton yang Digunakan	22
2.5	Sistem Drainase Bandar Udara.....	23
2.6	Rencana Anggaran Biaya	24
2.7	Kajian Terdahulu Yang Relevan	25
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		27
3.1	Bagan Alur Penelitian.....	27
3.2	Metode Penelitian	28
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	28
3.4	Studi Literatur.....	29
3.5	Teknik Pengumpulan Data	29
3.6	Analisis Hidrologi.....	29
3.7	Perencanaan Saluran Tertutup	30
3.8	Kondisi yang diinginkan.....	30
3.9	Analisa PR 21 Tahun 2023	30
BAB 4 PEMBAHASAN.....		31
4.1	Site Plan Bandara.....	31
4.2	Perhitungan Daerah Tangkapan.....	32
4.3	Analisa Dimensi Saluran Eksisting	35
4.4	Perhitungan Debit Rencana	37
4.4.1	Debit rencana Maksimum.....	37
4.5	Log Pearson III	39
4.6	Intensitas Curah Hujan	41
4.7	Perhitungan Debit Air Hujan.....	50
4.7.1	Debit rencana Maksimum.....	50
4.8	Perhitungan Rencana Dimensi Saluran	52
4.9	Kontruksi Saluran Tertutup Rencana	54

4.10	Menghitung Rencana Anggaran Biaya.....	55
4.10.1	<i>Volume Pekerjaan</i>	55
4.10.2	<i>Analisa Harga Satuan Pekerjaan</i>	56
4.10.3	<i>Hasil Rencana Anggaran Biaya</i>	57
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN.....		61



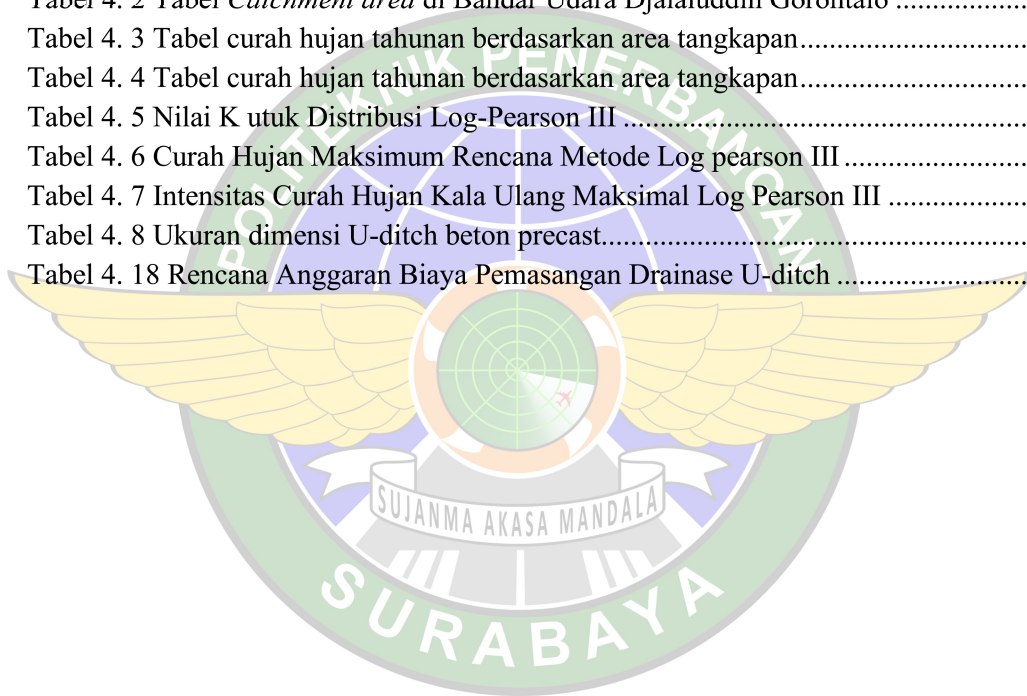
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi Drainase pada ujung runway 27	2
Gambar 1.2 kondisi area <i>threshold</i> pada runway 27.....	3
Gambar 2.1 Bentuk Potongan Saluran Tertutup.....	18
Gambar 2.2 Bentuk Saluran Tertutup (Sumber: Departemen Pekerjaan Umum Standar Gorong-gorong Persegi Beton Bertulang/Saluran Tertutup, 2015)	21
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	27
Gambar 4.1 Layout Eksisting	31
Gambar 4.2 Layout Catchment Area di Bandar Udara Djalaluddin Gorontalo	33
Gambar 4.3 Dimensi saluran eksisting di Bandar Udara Djalaluddin Gorontalo	35
Gambar 4.4 Layout Box culvert.....	52
Gambar 4.5 Dimensi Perencanaan Saluran <i>box culvert</i>	55



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Statistik Untuk Menentukan Jenis Distribusi.....	12
Tabel 2. 2 Kecepatan saluran alami	15
Tabel 2. 3 Koefisien aliran permukaan lahan	16
Tabel 2. 4 Koefisien penyebaran hujan.....	17
Tabel 2. 5 Metode distribusi normal-nilai variabel gauss	17
Tabel 2. 6 Metode distribusi log pearson III	18
Tabel 2. 7 Harga Koefisien Kekasaran Manning	20
Tabel 2. 8 Standar Dimensi Saluran Tertutup Beton Bertulang.....	21
Tabel 3. 1 Tahap Kegiatan Penelitian	29
Tabel 4. 1 Curah hujan Bulanan (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika)	32
Tabel 4. 2 Tabel <i>Catchment area</i> di Bandar Udara Djalaluddin Gorontalo	33
Tabel 4. 3 Tabel curah hujan tahunan berdasarkan area tangkapan.....	35
Tabel 4. 4 Tabel curah hujan tahunan berdasarkan area tangkapan.....	37
Tabel 4. 5 Nilai K untuk Distribusi Log-Pearson III	39
Tabel 4. 6 Curah Hujan Maksimum Rencana Metode Log pearson III	41
Tabel 4. 7 Intensitas Curah Hujan Kala Ulang Maksimal Log Pearson III	49
Tabel 4. 8 Ukuran dimensi U-ditch beton precast.....	53
Tabel 4. 18 Rencana Anggaran Biaya Pemasangan Drainase U-ditch	57



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. LAYOUT BANDAR UDARA DJALALUDDIN GORONTALO	61
LAMPIRAN B. DATA CURAH HUJAN	63
LAMPIRAN C. GAMBAR DETAIL DRAINASE	64
LAMPIRAN D. ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN	65
LAMPIRAN E. DAFTAR RIWAYAT HIDUP	68



DAFTAR PUSTAKA

- Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Solo. (2021)
Tentang Pelaksanaan Pekerjaan Overlay Runway dan Taxiway
- Bandar Udara Djalaluddin, (2023). *Method Of Working Plan Fasilitas Sisi Udara*
- Deo Pandu Prasetyo (2018). *Redesain Saluran Drainase Pada Bandara Radin Inten II Propinsi Lampung.*
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2009). *Peraturan Menteri Perhubungan KM 24 Tahun 2009 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139.*
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan 1971, *Peraturan Beton Bertulang Indonesia.*
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2021). *KP 14 Tahun 2021 Tentang Spesifikasi Teknis Pekerjaan Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara*
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2023). *PR 21 Tahun 2023 Tentang Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (Manual Of Standard CASR Part 139) Volume I Bandar Udara (Aerodrome)*
- Gunadarma (1997). *Drainase Perkotaan*
- Kementrian Perhubungan. (2014). *PM 78 Tahun 2014 Tentang Standar Biaya Di Lingkungan Kementerian Perhubungan.*
- Pemerintah Kabupaten Gorontalo. (2023). *Tentang Penetapan Standar Harga Satuan Upah-Bahan dan Harga Satuan Pokok Kegiatan Kabupaten Bima Tahun Anggaran 2023.*
- Soewarno, 1995. *Hidrologi : Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid I dan II, Nova Offset, Bandung.*
- Suripin (2004). *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan Yogyakarta*
- Tegar Galih Rakasiwi (2021). *Perencanaan Perbaikan Saluran Gorong-Gorong Cross Taxiway di Bandar Udara Sultan Muhammad Kaharuddin Sumbawa.*

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



LAMPIRAN E. DAFTAR RIWAYAT HIDUP

D. 1 Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Kadek Christian Widiase lahir di Manado, tanggal 17 april 2001. Putra kedua dari tiga bersaudara yang lahir dari pasangan Bapak I Nengah Dateng dan Ibu Deisy Rottu. Menyelesaikan pendidikan formal sekolah dasar di Sekolah Dasar Negeri 1 Dalung pada tahun 2013. Menyelesaikan pendidikan formal menengah pertama di Sekolah Menengah Pertama PGRI 8 Denpasar pada tahun 2016 dan menyelesaikan pendidikan formal di Sekolah Menengah Kejuruan Penerbangan Cakra Nusantara Kabupaten Denpasar. Selanjutnya mengikuti pendidikan Program Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan Angkatan 6 pada tahun 2021 di Politeknik Penerbangan Surabaya.