



**PERENCANAAN JALAN INSPEKSI SISI
UDARA DI BANDAR UDARA DOMINE
EDUARD OSOK SORONG DALAM RANGKA
MENINGKATKAN KESELAMATAN
PENERBANGAN**

SKRIPSI

**MUHAMMAD RIFQI FATHURRAMADHAN
NIM 20241333010**

**DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. ZAINAL ABIDIN, M.T.**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

2026



**PERENCANAAN JALAN INSPEKSI SISI
UDARA DI BANDAR UDARA DOMINE
EDUARD OSOK SORONG DALAM RANGKA
MENINGKATKAN KESELAMATAN
PENERBANGAN**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Surabaya untuk
memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik

MUHAMMAD RIFQI FATHURRAMADHAN
NIM 20241333010

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. ZAINAL ABIDIN, M.T.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2026

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rifqi Fathurramadhan
NIM : 20241333010
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya

Surabaya, 19 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Muhammad Rifqi Fathurramadhan

20241333010

Skripsi disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik (S.T.)

Oleh :
MUHAMMAD RIFQI FATHURRAMADHAN
20241333010

Tanggal Ujian : 17 Juni 2026

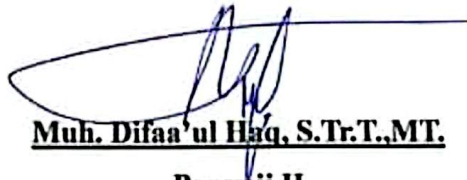
Dewan Penguji,



Dr. Ir. Zainal Abidin, M.T.
Pembimbing I



Rizky Tri Amalia, S.T., M.T.
Penguji I



Muh. Difa'ul Haq, S.Tr.T., MT.
Penguji II



Dr. Ir. Isnaniati, M.T.
Penguji III

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik,



Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars.

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Sipil,



Anna Rosyrita, S.T, M.

*Karya ilmiah ini kutujukan
kepada Bangsa Indonesia dan keluarga tercinta*

PERENCANAAN JALAN INSPEKSI SISI UDARA DI BANDAR UDARA DOMINE EDUARD OSOK SORONG DALAM RANGKA MENINGKATKAN KESELAMATAN PENERBANGAN

Nama : Muhammad Rifqi Fathurramadhan

NIM : 20241333010

Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Zainal Abidin, S.T., M.T.

ABSTRAK

Jalan inspeksi merupakan fasilitas di sisi udara (*airside*) yang berperan penting dalam mendukung kegiatan operasional, pemeliharaan, dan pengawasan fasilitas bandar udara khususnya di sisi udara (*airside*). Pada beberapa bandar udara, keterbatasan jalan inspeksi menyebabkan personel operasional bandar udara melakukan pergerakan dengan melintasi *runway*, *taxiway* aktif untuk mencapai area di sisi berlawanan atau area yang berdekatan dengan *runway* / *taxiway*. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan risiko keselamatan penerbangan, khususnya kemungkinan terjadinya *runway incursion* / *aircraft collision* dengan kendaraan operasional bandar udara dan gangguan terhadap kelancaran operasional penerbangan lainnya. Dengan adanya kondisi tersebut, perlu adanya penilaian *hazard* dari mitigasi berupa perencanaan jalan inspeksi sisi udara (*airside*). Tujuan penelitian ini adalah menilai *hazard* yang ditimbulkan dari kegiatan pergerakan personel di *movement area* dan merencanakan bentuk mitigasi berupa desain jalan inspeksi. Penilaian *hazard* tersebut menggunakan metode dari *Safety Management Manual ICAO Doc. 9859* yang berupa identifikasi *hazard*, penilaian *severity*, *likelihood* dan *safety risk matrix*. Adapun aspek perencanaan jalan meliputi desain tebal perkerasan sesuai metode manual desain perkerasan tahun 2024, geometrik jalan menggunakan metode pedoman geometrik jalan tahun 2021, perencanaan marka rambu dan menyusun rencana anggaran biaya. Dari hasil penelitian ini di dapatkan penilaian dari *safety risk matrix* berupa kode 3A yaitu *intolerable*. Sesuai dengan rekomendasi ICAO diperlukan tindakan kontrol dan mitigasi tambahan. Dari aspek desain jalan inspeksi, didapatkan trase sepanjang 5337 meter, Diperoleh tebal perkerasan lentur sebesar 420 mm dengan konstruksi dipilih yaitu AC WC : 0,05 m, LFA : 0,22 m dan LFB : 0,15 m. Hasil desain geometri jalan didapatkan 13 tikungan dengan jenis *spiral circle spiral* dan lengkung cembung dan cekung di empat PVI. Marka jalan didapatkan volume sebesar 969,33 M2 dan 6 buah rambu keselamatan. Total rencana anggaran biaya yang diperlukan sebesar Rp. 10.739.093.977,00 (Sepuluh Milyar Tujuh Ratus Tiga Puluh Sembilan Juta Sembilan Puluh Tiga Ribu Sembilan Ratus Tujuh Puluh Tujuh Rupiah).

Kata kunci : Jalan inspeksi, keselamatan penerbangan, geometrik jalan, perkerasan, bandar udara, penilaian *hazard*

AIRSIDE INSPECTION ROAD PLANNING AT DOMINE EDUARD OSOK AIRPORT, SORONG, TO IMPROVE AVIATION SAFETY

Name : Muhammad Rifqi Fathurramadhan
NIM : 20241333010
Supervisor : Dr. Ir. Zainal Abidin, S.T., M.T.

ABSTRACT

The inspection road is an airside facility that plays an important role in supporting the operational, maintenance, and supervisory activities of airport facilities, particularly on the airside. At several airports, the limited availability of inspection roads forces airport operational personnel to cross active runways and taxiways in order to reach areas on the opposite side or areas adjacent to the runway/taxiway. This condition has the potential to create aviation safety risks, particularly the possibility of runway incursions or aircraft collisions with airport operational vehicles, as well as disruptions to the smoothness of other flight operations. Given this condition, it is necessary to conduct a hazard assessment as a basis for mitigation in the form of an airside inspection road plan. The objective of this study is to assess the hazards arising from personnel movement activities in the movement area and to plan a mitigation measure in the form of an inspection road design. The hazard assessment uses the method from the ICAO Safety Management Manual (Doc. 9859), which includes hazard identification, severity assessment, likelihood assessment, and the safety risk matrix. The road planning aspects include pavement thickness design in accordance with the 2024 Pavement Design Manual, road geometric design using the 2021 Road Geometric Design Guidelines, signage and marking planning, and the preparation of a cost estimate. The results of this study show that the safety risk matrix assessment yields a code of 3A, classified as intolerable. In accordance with ICAO recommendations, additional control and mitigation measures are required. In terms of the inspection road design, a route alignment of 5,337 meters was obtained, along with a flexible pavement thickness of 420 mm, consisting of the following structure: AC-WC of 0.05 m, Class A Aggregate Foundation Layer of 0.22 m, and Class B Aggregate Foundation Layer of 0.15 m. The geometric design results yielded 13 curves of the spiral-circle-spiral type, as well as crest and sag vertical curves at four PVIs (Points of Vertical Intersection). The road marking volume obtained was 969.33 m² along with 6 safety signs. The total estimated budget required is Rp 10,739,093,977.00 (Ten Billion Seven Hundred and Thirty-Nine Million Ninety-Three Thousand Nine Hundred and Seventy-Seven Rupiah).

Keywords: *Inspection road, aviation safety, road geometric, pavement, airport, hazard assessment*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa Allah Subhanahuwata'ala, Sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad Shallallahu'Alaihi wasallam, karena atas nikmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Perencanaan Jalan Inspeksi Sisi Udara di Bandar Udara Domine Eduard Osok Sorong Dalam Rangka Meningkatkan Keselamatan Penerbangan”. yang mana Skripsi ini disusun untuk merencanakan jalan inspeksi di sisi udara bandara.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya tidak akan terlaksana dan selesai tanpa sebab bantuan dari beberapa pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak dan Ibu, selaku orang tua yang selalu memberikan do'a dan motivasi kepada penulis.
2. Kiki Rahmawati, A.Md. , Istri tercinta yang tak pernah lelah dalam mengarahkan dan memberikan semangat dalam melaksanakan perkuliahan dan penyusunan Skripsi.
3. Mishary Al Khawarizmi, Anak pertama penulis yang memberikan semangat psikologis kepada penulis sehingga menambah motivasi dalam menyelesaikan perkuliahan dan Skripsi.
4. Bapak Dr. Ir. Zainal Abidin, M.T., selaku dosen pembimbing skripsi yang tidak kenal lelah dalam memberi arahan dan koreksi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Anna Rosytha, S.T., M.T., selaku ketua Prodi Teknik Sipil yang selalu membantu sarana dan prasarana hingga skripsi ini selesai.
6. Para personel Kantor UPBU Domine Eduard Osok Sorong, yang membantu penulis dalam menyusun skripsi mulai dari observasi lapangan hingga pemenuhan data dukung.
7. Direktur dan civitas akademika Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan tugas belajar ASN.
8. Teman-teman seperjuangan kantor sekaligus rekan kuliah yang selalu berdiskusi, memberikan masukan dan informasi dalam pelaksanaan skripsi dan perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk memperbaiki kekurangan tersebut dalam skripsi ini.

Surabaya, 10 Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	3
ABSTRAK	6
<i>ABSTRACT</i>	7
KATA PENGANTAR	8
DAFTAR ISI.....	10
DAFTAR TABEL	14
DAFTAR GAMBAR.....	17
BAB I PENDAHULUAN	21
1.1. Latar belakang	21
1.2. Perumusan masalah	23
1.3. Tujuan penelitian	23
1.4. Manfaat penelitian	24
1.5. Batasan penelitian	24
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	26
2.1. Bandar udara	26
2.2. Keselamatan dan Keamanan Penerbangan	26
2.3. <i>Safety Risk Assessment</i>	26
2.3.1. <i>Safety Risk Probability</i>	27
2.3.2. <i>Safety Risk Severity</i>	28
2.3.3. <i>Safety Risk Matrix</i>	29
2.4. <i>Foreign object debris (FOD)</i>	31
2.5. <i>Runway incursion</i>	31
2.6. <i>Aerodrome</i>	33

2.7. <i>Airside</i> (fasilitas sisi udara)	34
2.8. <i>Landside</i> (Fasilitas sisi darat)	36
2.9. Jalan inspeksi	36
2.10. <i>Runway strip</i>	37
2.11. Perkerasan lentur	38
2.11.1. Tanah dasar (<i>subgrade</i>)	39
2.11.2. Lapis Pondasi Bawah (<i>subbase</i>)	39
2.11.3. Lapis Pondasi (<i>base course</i>)	40
2.11.4. Lapis Permukaan (<i>surface</i>)	40
2.12. Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Tahun 2024	40
2.12.1. Umur Rencana	40
2.12.2. Jenis Struktur Perkerasan	41
2.12.3. Pemilihan Struktur Perkerasan	43
2.12.4. Lalu Lintas	44
2.12.5. Data Kendaraan	44
2.12.6. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	44
2.12.7. Lalu Lintas pada Lajur Rencana	45
2.12.8. Faktor Ekuivalen Beban (<i>Vechile Damage Factor</i>)	46
2.12.9. Beban Sumbu Standar Kumulatif (CESAL)	47
2.12.10. Desain Pondasi Jalan	48
2.12.11. Desain Perkerasan Lentur	49
2.12.12. Desain Perkerasan Lentur Beraspal	50
2.12.13. Desain Perkerasan Lentur Dengan CTB	50
2.12.14. Desain Perkerasan Lentur Dengan Lapis Fondasi Agregat	52
2.12.15. Desain Perkerasan Lentur Dengan HRS	53
2.12.16. Desain Perkerasan Lentur Dengan Lapis Pondasi Tanah Semen	54

2.12.17.	Desain Bahu Perkerasan Lentur	54
2.13.	Perencanaan Geometrik Jalan Inspeksi	55
2.13.1.	Kriteria Desain Utama	55
2.13.2.	Kecepatan Rencana.....	55
2.13.3.	Kelas Jalan.....	56
2.13.4.	Klasifikasi Medan.....	57
2.13.5.	Alinemen Horizontal	57
2.13.6.	Alinemen Vertikal.....	69
2.14.	Marka Jalan Inspeksi	73
2.15.	Rambu Jalan Inspeksi	74
2.16.	Rencana Anggaran Biaya.....	76
2.17.	Rencana Trase Jalan Inspeksi	77
2.18.	Kondisi Eksisting.....	78
2.19.	Penelitian Terdahulu	80
BAB III METODE PENELITIAN		83
3.1.	Umum	83
3.2.	Persiapan	84
3.3.	Pengumpulan data.....	85
3.4.	Analisis data.....	86
3.5.	Jadwal penelitian	90
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		92
4.1.	<i>Safety Risk Assesment</i>	92
4.1.1.	Identifikasi <i>Hazard</i>	93
4.1.2.	Efek dan Konsekuensi dari <i>hazard</i>	94
4.1.3.	Penilaian <i>severity</i>	96
4.1.4.	Penilaian <i>Likelihood</i>	97

4.1.5. Penilaian resiko	98
4.2. Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan.....	105
4.3. Perencanaan Geometrik Jalan.....	112
4.3.1. Data Perencanaan Geometrik Jalan.....	112
4.3.2. Alinemen Horizontal.....	116
4.3.3. Alinemen Vertikal	165
4.4. Desain Marka dan Rambu	174
4.4.1. Marka Jalan	174
4.4.2. Rambu Jalan.....	175
4.5. Rencana Anggaran Biaya.....	176
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	180
1.1. Kesimpulan	180
1.2. Saran	181
DAFTAR PUSTAKA	182
LAMPIRAN	184
DAFTAR GAMBAR DESAIN	207

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel <i>safety risk probability</i>	27
Tabel 2. 2 <i>safety risk severity</i>	28
Tabel 2. 3 <i>safety risk severity</i> (lanjutan)	29
Tabel 2. 4 <i>Safety risk matrix</i>	29
Tabel 2. 5 <i>Safety Risk Index Range</i>	30
Tabel 2. 6 <i>Safety Risk Index Range</i> (lanjutan)	31
Tabel 2. 7 Umur rencana.....	41
Tabel 2. 8 Pemilihan Jenis Perkerasan.....	43
Tabel 2. 9 Faktor pertumbuhan lalu lintas (<i>i</i>)	45
Tabel 2. 10 Faktor distribusi lajur (DL).....	45
Tabel 2. 11 Faktor distribusi lajur (DL) (lanjutan)	46
Tabel 2. 12 Data beban gandar	47
Tabel 2. 13 Nilai VDF kendaraan daerah Nusa Tenggara Timur – Maluku – Maluku Utara Papua Barat – Papua	47
Tabel 2. 14 Desain pondasi jalan minimum	49
Tabel 2. 15 Bagan desain dengan 150 mm CTB	50
Tabel 2. 16 Bagan desain dengan 200 mm CTB	51
Tabel 2. 17 Bagan desain dengan 250 mm CTB	51
Tabel 2. 18 Bagan desain dengan 300 mm CTB	52
Tabel 2. 19 Bagan desain dengan lapis fondasi agregat	52
Tabel 2. 20 .Bagan Desain-3B Penyesuaian tebal lapis timbunan.....	53
Tabel 2. 21 Bagan desain dengan HRS.....	53
Tabel 2. 22 Bagan desain dengan stabilisasi.....	54
Tabel 2. 23 Bagan desain dengan <i>improve subgrade</i>	54
Tabel 2. 24 Tabel kriteria desain utama	55
Tabel 2. 25 kelas jalan sesuai dengan penggunaanya	56
Tabel 2. 26 kelas jalan sesuai dengan penggunaanya (lanjutan)	57
Tabel 2. 27 klasifikasi medan jalan	57
Tabel 2. 28 Panjang jari – jari minimum	59

Tabel 2. 29 Pelebaran tikungan per lajur untuk kendaraan desain	61
Tabel 2. 30 Tabel superelevasi	67
Tabel 2. 31 kontrol desain (K) untuk lengkung cekung	70
Tabel 2. 32 kontrol desain (K) untuk lengkung cekung (lanjutan)	71
Tabel 2. 33 kontrol desain (K) untuk lengkung cembung	72
Tabel 2. 34 dimensi daun rambu	76
Tabel 2. 35 Penelitian terdahulu	81
Tabel 3. 1 jadwal penelitian	90
Tabel 4. 1 identifikasi potensi <i>hazard</i>	93
Tabel 4. 2 identifikasi potensi <i>hazard</i> (lanjutan)	94
Tabel 4. 3 Potensi Konsekuensi <i>hazard</i>	95
Tabel 4. 4 Penilaian <i>severity</i>	96
Tabel 4. 5 penilaian <i>likelihood</i>	97
Tabel 4. 6 <i>Safety Risk Assessments Sheet</i>	98
Tabel 4. 7 <i>Safety Risk Assessments Sheet</i> (lanjutan)	99
Tabel 4. 8 Residual risk	101
Tabel 4. 9 Rencana kendaraan yang melintas di jalan inspeksi	106
Tabel 4. 10 nilai Vdf untuk daerah Nusa Tenggara Timur – Maluku – Maluku Utara Papua Barat – Papua	106
Tabel 4. 11 Nilai VDF tiap jenis kendaraan rencana	106
Tabel 4. 12 Nilai VDF tiap jenis kendaraan rencana (lanjutan)	107
Tabel 4. 13 nilai VDF, DD, dan DL tiap kendaraan	107
Tabel 4. 14 Rekapitulasi nilai CESAL	108
Tabel 4. 15 Rekapitulasi nilai CESAL (lanjutan)	109
Tabel 4. 16 nilai CBR <i>runway strip</i>	109
Tabel 4. 17 Alternatif pemilihan bagan desain untuk nilai CESAL 0-1 juta	110
Tabel 4. 18 nilai tabel perkerasan dipilih	111
Tabel 4. 19 Koordinat jalan inspeksi	114
Tabel 4. 20 Koordinat jalan inspeksi (lanjutan)	115
Tabel 4. 21 Kondisi elevasi	115
Tabel 4. 22 Kecepatan dan radius rencana tiap titik tikungan	116
Tabel 4. 23 pelebaran di tiap tikungan	163

Tabel 4. 24 Kontrol desain panjang bagian lurus	164
Tabel 4. 25 Superelevasi dan koefisien gesek	165
Tabel 4. 26 Penentuan tipe lengkung PVI	165
Tabel 4. 27 Rekapitulasi volume marka	175
Tabel 4. 28 Rambu jalan rencana.....	176
Tabel 4. 30 Rekapitulasi RAB	177
Tabel 4. 31 Rencana anggaran biaya	178

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>aerodrome</i>	33
Gambar 2. 2 <i>Runway</i>	34
Gambar 2. 3 <i>Taxiway</i>	35
Gambar 2. 4 <i>Apron</i>	35
Gambar 2. 5 Menara ATC	36
Gambar 2. 6 Ilustrasi <i>Ruway Strip</i>	38
Gambar 2. 7 Struktur Lapisan Perkerasan Lentur	38
Gambar 2. 8 Perkerasan lentur <i>at grade</i>	42
Gambar 2. 9 Perkerasan lentur pada galian	42
Gambar 2. 10 Perkerasan lentur pada timbunan.....	42
Gambar 2. 11 Tipikal sistem perkerasan.....	49
Gambar 2. 12 bentuk tikungan <i>full – circle</i>	62
Gambar 2. 13 lengkung <i>spiral – circle – spiral</i>	63
Gambar 2. 14 lengkung <i>spiral-spiral</i>	65
Gambar 2. 15 faktor kekesatan maksimal	68
Gambar 2. 16 tipe lengkung cembung.....	69
Gambar 2. 17 tipe lengkung cekung.....	70
Gambar 2. 18 marka garis tepi jalan.....	73
Gambar 2. 19 marka <i>centerline</i>	73
Gambar 2. 20 marka dilarang pindah jalur	74
Gambar 2. 21 rambu peringatan	75
Gambar 2. 22 rambu peringatan	75
Gambar 2. 23 PerintahMengikuti ke Arah Kiri dan Kanan	76
Gambar 2. 24 ukuran daun rambu	76
Gambar 2. 25 Rencana trase jalan inspeksi	77
Gambar 2. 26 Lokasi peralatan yang berdekatan dengan area pergerakan pesawat udara.....	78
Gambar 2. 27 kondisi eksisting di <i>runway strip</i>	78
Gambar 2. 28 Kondisi eksisting di sekitar PAPI <i>light</i>	79
Gambar 2. 29 kondisi saat ini citra satelit bandar udara DEO sorong.....	79

Gambar 2. 30 Rencana induk bandar udara DEO Sorong.....	80
Gambar 3. 1 Diagram alir tahap penelitian.....	83
Gambar 3. 2 Diagram alir tahap penelitian (lanjutan).....	84
Gambar 3. 3 Tahapan dalam menentukan alinemen horizontal.....	88
Gambar 3. 4 Tahapan dalam menentukan alinemen vertical	89
Gambar 4. 1 Rencana trase jalan inspeksi	114
Gambar 4. 2 Rencana trase dan posisi tikungan jalan	116
Gambar 4. 3 Tikungan T1	120
Gambar 4. 4 Tikungan T2	124
Gambar 4. 5 Tikungan T3	127
Gambar 4. 6 Tikungan T4	131
Gambar 4. 7 Tikungan T5	134
Gambar 4. 8 Tikungan T6	138
Gambar 4. 9 Tikungan T7	141
Gambar 4. 10 Tikungan T8	145
Gambar 4. 11 Tikungan T9	149
Gambar 4. 12 Tikungan T10	152
Gambar 4. 13 Tikungan T11	156
Gambar 4. 14 Tikungan T12	159
Gambar 4. 15 Tikungan T13	163
Gambar 4. 16 profil memanjang PVI 1	170
Gambar 4. 17 profil memanjang PVI 2	171
Gambar 4. 18 profil memanjang PVI 3	173
Gambar 4. 19 profil memanjang PVI 4	174

Halaman ini sengaja dikosongkan