

**PERANCANGAN APLIKASI MECHASAFE SISTEM
MAINTENANCE BERBASIS *WEBSITE* UNTUK ALAT BERAT
BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Oleh :

RAKHA RACAHYO

NIT : 56192110022



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
JULI 2025**

**PERANCANGAN APLIKASI MECHASAFE SISTEM
MAINTENANCE BERBASIS *WEBSITE* UNTUK ALAT BERAT
BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat lulus Pendidikan

Program Studi Rekayasa Bandar Udara

Program Sarjana Terapan

Oleh

RAKHA RACAHYO

NIT : 56192110022



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
JULI 2025**

ABSTRAK

PERANCANGAN APLIKASI MECHASAFE SISTEM MAINTENANCE BERBASIS *WEBSITE* UNTUK ALAT BERAT BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA

Oleh

RAKHA RACAHYO

NIT : 56192110022

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA PROGRAM SARJANA TERAPAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah mendorong digitalisasi di berbagai sektor, termasuk bidang pemeliharaan fasilitas dan kendaraan operasional di bandar udara. Salah satu permasalahan utama yang ditemukan di unit mekanikal Alat-Alat Berat (A2B) Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya adalah penggunaan sistem pencatatan manual dalam proses pemeliharaan kendaraan operasional, seperti *ARFF Truck*, *runway sweeper*, dan *tractor rubber deposit*. Sistem manual ini menyebabkan kesulitan dalam pencarian riwayat kerusakan. Berdasarkan kondisi tersebut, peneliti merancang aplikasi MECHASAFE (*Maintenance Equipment Checking and Handling System Application for Facility Efficiency*), sebuah sistem *maintenance* berbasis *website* yang dapat mendigitalisasi proses pencatatan dan pelaporan pemeliharaan A2B. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan solusi terhadap kendala teknis di lapangan dengan fitur utama, seperti: *checklist preventive* dan *corrective*, *form* laporan kerusakan, rekomendasi pergantian oli, hingga *dashboard* performa A2B Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan model Borg and Gall, yang disederhanakan menjadi enam tahap, yaitu: identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan data, perancangan produk, validasi desain, revisi desain, dan uji coba produk. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi MECHASAFE mampu meningkatkan efisiensi pelaporan, mempermudah teknisi dalam melacak riwayat perawatan, serta mendukung pengambilan keputusan yang cepat. Sistem ini diharapkan menjadi solusi digital yang dapat meningkatkan keandalan operasional kendaraan dan keselamatan penerbangan di lingkungan bandar udara.

Kata kunci: MECHASAFE, *Maintenance*, *Preventive*, *Website*, *Corrective*, Digitalisasi, Kendaraan Operasional, A2B, Aplikasi.

ABSTRACT

DESIGN OF MECHASAFE APPLICATION: A WEBSITE-BASED MAINTENANCE SYSTEM FOR HEAVY EQUIPMENT AT JUANDA INTERNATIONAL AIRPORT SURABAYA

By

RAKHA RACAHYO

NIT : 56192110022

AIRPORT ENGINEERING TECHNOLOGY STUDY PROGRAM APPLIED BACHELOR PROGRAM

The rapid advancement of information technology has driven digitalization across various sectors, including the maintenance of facilities and operational vehicles at airports. One of the main issues identified in the Mechanical Unit for Heavy Equipment (A2B) at Juanda International Airport, Surabaya, is the continued use of manual recording systems in the maintenance process of operational vehicles such as ARFF Trucks, runway sweepers, and tractor rubber deposit units. This manual system presents challenges in retrieving maintenance history. In response to this issue, the researcher developed MECHASAFE (Maintenance Equipment Checking and Handling System Application for Facility Efficiency), a web-based maintenance application designed to digitize the recording and reporting processes for A2B maintenance. The aim is to provide a solution to technical obstacles in the field through key features such as preventive and corrective checklists, damage report forms, oil change recommendations, and an A2B performance dashboard specific to Juanda International Airport. The research employed a Research and Development (R&D) method, using a simplified version of the Borg and Gall model, consisting of six stages: identifying potentials and problems, data collection, product design, design validation, design revision, and product testing. The results of the study indicate that the MECHASAFE application improves reporting efficiency, facilitates technicians in tracking maintenance history, and supports faster decision-making. This system is expected to serve as a digital solution that enhances the operational reliability of airport vehicles and contributes to aviation safety within the airport environment..

Keywords: MECHASAFE, Maintenance, Preventive, Website, Corrective, Digitalization, Operational Vehicles, A2B, Application.

PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir : “PERANCANGAN APLIKASI MECHASAFE SISTEM *MAINTENANCE* BERBASIS *WEBSITE* UNTUK ALAT BERAT BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA” telah diperiksa dan disetujui untuk diuji sebagai salah satu syarat lulus pendidikan Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan Angkatan ke-2, Politeknik Penerbangan Palembang – Palembang.



Nama : RAKHA RACAHYO

NIT : 56192110022

PEMBIMBING I

Dr. Ir. SETIYO, M.M.
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19601127 198002 001

PEMBIMBING II

YAYUK SUPRIHARTINI, S.Si.T., M..A.
Penata Tk.1 (III/d)
NIP. 19830725 200812 2 001

KETUA PROGRAM STUDI

Ir. M. INDRA MARTADINATA, S.ST., M.Si.
Pembina (IV/a)
NIP. 19810306 200212 1 001

PENGESAHAN PENGUJI

Tugas Akhir : “PERANCANGAN APLIKASI MECHASAFE SISTEM *MAINTENANCE* BERBASIS *WEBSITE* UNTUK ALAT BERAT BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan. Tugas Akhir ini telah dinyatakan LULUS Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan pada tanggal JUNI 2025.

KETUA



Dr. BAMBANGSETIAWAN, S., Kom., M.T.

Pembina (IV/a)

NIP. 19800305 200502 1 001

SEKRETARIS



Dr. Ir. SETIYO, M.M.

Penata Tk. 1 (III/d)

NIP. 19601127 198002 001

ANGGOTA



Dr. FITRI MASITO, S.Pd., MS.ASM.

Penata Tk. 1 (III/d)

NIP. 19830719 200912 2 001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : RAKHA RACAHYO

NIT : 5619211022

Program Studi : Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan

Menyatakan bahwa tugas akhir berjudul “*PERANCANGAN APLIKASI MECHASAFE SISTEM MAINTENANCE BERBASIS WEBSITE UNTUK ALAT BERAT BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA*” merupakan karya asli saya bukan merupakan hasil plagiarisme.

Demikian pernyaataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik dari Politeknik Penerbangan Palembang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2025
Yang Membuat Pernyataan



Rakha Racahyo
NIT. 56192110022

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir D-IV yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Politeknik Penerbangan Palembang, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Politeknik Penerbangan Palembang. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia sebagai berikut:

Racahyo, Rakha. (2025): *PERANCANGAN APLIKASI MECHASAFE SISTEM MAINTENANCE BERBASIS WEBSITE UNTUK ALAT BERAT BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA*, Tugas Akhir Program Diploma Empat, Politeknik Penerbangan Palembang.

Memperbanyak atau menerbitkan Sebagian atau seluruh tugas akhir haruslah seizin Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Palembang.

*Tugas Akhir ini Didedikasikan Kepada
Ayah Terkasih Taufik Mustofa dan Ibu Tersayang Khristina Puji Rahayu Yang
Senantiasa Mendukung Serta Mendoakan
Penulis Agar Selalu Dilancarkan Serta Dimudahkan Setiap Pekerjaan Dan Sukses
Selalu*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat Rahmat dan kasih karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul *“PERANCANGAN APLIKASI MECHASAFE SISTEM MAINTENANCE BERBASIS WEBSITE UNTUK ALAT BERAT BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA”* tepat waktu. Penyusunan Tugas Akhir dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Palembang, dan memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr.T.).

Selama penyusunan Tugas Akhir, tentu saja penulis mendapati banyak dukungan, bantuan, perhatian dan dorongan, baik secara moral maupun material yang diberikan oleh banyak pihak kepada penulis. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang Tua yang telah memberikan restu, doa, bantuan dan dukungan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
2. Keluarga besar penulis yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
3. Bapak Dr. Capt. Ahmad Hariri, S.T., S.SiT., M.Si., selaku Direktur Politeknik Penerbangan Palembang.
4. Bapak M. Indra Martadinata, S.ST., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara.
5. Bapak Dr. Ir. Setiyo, M.M selaku dosen pembimbing pertama, atas dukungan, panduan, dan masukan berharga yang turut membantu kelancaran dan penyempurnaan karya tulis ini.
6. Ibu Yayuk Suprihartini, S.SiT., M..A. selaku dosen pembimbing kedua, atas dukungan, panduan, dan masukan berharga yang turut membantu kelancaran dan penyempurnaan karya tulis ini.
7. Seluruh rekan-rekan Taruna/I Angkatan 02 terkhusus Program Studi TRBU 02 Politeknik Penerbangan Palembang.
8. Pihak Mekanikal Alat Berat Bandara Internasional Juanda Surabaya, yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini.

9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang senantiasa mendukung penulis.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik dari semua pihak sangat diharapkan demi perbaikan dan pengembangan di masa mendatang.

Palembang, Juli 2025



RAKHA RACAHYO
NIT. 56192110022

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
PENGESAHAN PEMBIMBING	v
PENGESAHAN PENGUJI	vi
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	vii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
1. Digitalisasi Perawatan A2B	4
2. Meningkatkan Keselamatan Penerbangan	4
3. Mendukung <i>Eco Airport</i> di Bandara Juanda	4
4. Kontribusi bagi Institusi Pendidikan dan Mitra Industri	5

F. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Teori Penunjang	7
1. <i>MehcaSafe</i>	7
2. Pemeliharaan <i>Preventive</i>	7
3. Pemeliharaan <i>Corrective</i>	8
4. SKEP/79/VI/2005	8
5. PM 36 Tahun 2021	8
6. Transformasi Digital.....	9
7. <i>Website</i>	9
8. Aplikasi.....	10
9. <i>Aircraft Rescue and Firefighting (ARFF) Truck</i>	10
10. Kendaraan Operasional Pengelola Bandara <i>Airside</i>	11
11. Kendaraan Operasional Pengelola Bandara <i>Landside</i>	12
12. Data Fasilitas Kendaraan A2B.....	13
13. <i>Form Checklist</i> Fasilitas A2B Bandara Juanda	14
B. Penelitian Yang Relevan.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
A. Jenis Penelitian dan Pendekatan.....	18
1. Potensi dan Masalah.....	19
2. Pengumpulan Data Atau Informasi	19
3. Desain Produk	21
4. Validasi Desain.....	22
5. Revisi Desain.....	25
6. Ujicoba Produk.....	25
B. Tempat Dan Waktu Pelaksanaan	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
A. Hasil	27
1. Potensi dan masalah	27

2. Pengumpulan Data.....	27
3. Desain Produk	30
4. Validasi Desain.....	50
5. Revisi Desain.....	52
6. Ujicoba Produk.....	54
B. Pembahasan.....	58
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	60
A. Simpulan	60
B. Saran.....	60
DAFTAR PUSAKA.....	61
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Daftar Fasilitas A2B Bandara Internasional Juanda Surabaya	65
Lampiran B. <i>Form Checklist</i>	68
Lampiran C. Validasi Dengan Ahli Media	69
Lampiran D. Validasi Dengan Ahli Praktisi Lapangan	69
Lampiran E. Wawancara Dengan <i>Supervisor</i> A2B dan Teknisi Senior	70
Lampiran F. Lembar Validasi Ahli Media.....	71
Lampiran G. Lembar Validasi Ahli Teknisi Praktisi	72
Lampiran H. Format Pelaporan Unit Mekanikal A2B.....	73
Lampiran I. Lembar Bimbingan Pembimbing I.....	75
Lampiran J. Lembar Bimbingan Pembimbing II	76
Lampiran K. Hasil Pengecekan Turnitin.....	77
Lampiran L. Transkrip Wawancara Muhammad Sidiq Wibawa Putra.....	78
Lampiran M. Transkrip Wawancara Muhammad Yasin Yusuf.....	79
Lampiran N. Pengolahan Data Wawancara	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Pengecekan <i>Rubber Tractor</i>	2
Gambar II. 1 Kendaraan PKP-PK	11
Gambar II. 2 Kendaraan <i>Runway Sweeper</i>	12
Gambar II. 3 Kendaraan Unit <i>Landside</i>	13
Gambar III. 1 Alur Penelitian.....	18
Gambar III. 2 Tahapan Metode R&D dalam Tugas Akhir	19
Gambar III. 3 Diagram Alur Perencanaan MECHASAFE	22
Gambar IV. 1 <i>Checklist Rubber Deposit</i>	28
Gambar IV. 2 Penumpukan Dokumen.....	29
Gambar IV. 3 <i>Flowchart</i> Pembuatan <i>Website</i>	31
Gambar IV. 4 <i>Flowchart</i> Sistem Kerja <i>Website</i>	32
Gambar IV. 5 Tampilan <i>Manage User</i>	33
Gambar IV. 6 Tampilan Data Fasilitas	34
Gambar IV. 7 Tampilan Data Pekerjaan.....	34
Gambar IV. 8 Tampilan Keuangan.....	35
Gambar IV. 9 Tampilan Data <i>Sparepart</i>	35
Gambar IV. 10 Tampilan Jadwal <i>Preventive Maintenance</i>	36
Gambar IV. 11 Tampilan <i>Form</i> Kerusakan	36
Gambar IV. 12 Tampilan Rekomendasi Penggantian Oli.....	37
Gambar IV. 13 Hasil Cetak <i>Checklist</i>	37
Gambar IV. 14 Tampilan Laporan <i>Checklist</i>	38
Gambar IV. 15 Hasil Cetak Berita Acara <i>Release</i> Fasilitas.....	38
Gambar IV. 16 Laporan Perbaikan	39
Gambar IV. 17 Hasil Cetak Rekomendasi Oli.....	39
Gambar IV. 18 Tampilan Laporan Berita Acara Oli.....	40
Gambar IV. 19 Hasil Cetak Berita Acara Kerusakan	40
Gambar IV. 20 Tampilan Laporan Kerusakan.....	41
Gambar IV. 21 Tampilan <i>Dashboard</i> Peforma <i>Heavy Equipment</i>	41
Gambar IV. 22 Hasil Cetak <i>Heavy Equipment Performance Dashboard</i>	42
Gambar IV. 23 Tampilan Laporan <i>Log Activity</i>	42

Gambar IV. 24 Tampilan <i>Login Page</i>	43
Gambar IV. 25 Tampilan <i>Home</i> Teknisi.....	43
Gambar IV. 26 Tampilan Laporan Kerusakan.....	44
Gambar IV. 27 Tampilan <i>Checklist Preventive</i>	44
Gambar IV. 28 Tampilan <i>Checklist Corrective</i>	45
Gambar IV. 29 Tampilan Laporan Riwayat.....	45
Gambar IV. 30 Tampilan Tambah Pengeluaran Baru.....	46
Gambar IV. 31 Tampilan Cari <i>Sparepart</i>	46
Gambar IV. 32 Tampilan <i>Form</i> Pergantian Oli	47
Gambar IV. 33 Tampilan <i>Home User</i>	48
Gambar IV. 34 Tampilan <i>Landing Page User</i>	48
Gambar IV. 35 Tampilan <i>Leaderboard</i> Teknisi	49
Gambar IV. 36 Tampilan Data Fasilitas	49
Gambar IV. 37 Tampilan <i>Scan QR-Code</i>	50
Gambar IV. 38 Uji Coba Fitur	54
Gambar IV. 39 Uji Coba Perangkat <i>Mobile</i>	56
Gambar IV. 40 Uji Coba Perangkat <i>Dekstop</i>	58

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Tabel Pemeliharaan <i>Runway Sweeper</i> SKEP /79/VI/2005	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel II. 2 Peneliiian Terdahulu Yang Relevan.....	16
Tabel III. 1 Narasumber Wawancara	20
Tabel III. 2 Kriteria Jawaban Angket dengan Skala Likert	23
Tabel III. 3 Instrumen Validasi Ahli.....	23
Tabel III. 4 Rata Rata Kriteria Kepuasan.....	25
Tabel III. 5 Jadwal Pelaksanaan.....	26
Tabel IV. 2 Penilaian Kelayakan	52
Tabel IV. 3 Tabel Kritik dan Masukan	52
Tabel IV. 4 Tabel Uji Coba Fitur.....	55
Tabel IV. 5 Tabel Uji Coba Perangkat <i>Mobile</i>	57
Tabel IV. 6 Tabel Uji Coba Perangkat <i>Dekstop</i>	58

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
ARFF	<i>Aircraft Rescue and Firefighting</i>	2
A2B	<i>Alat Alat Berat</i>	3
Avsec	<i>Aviation Security</i>	13
FOD	<i>Foreign Object Debris</i>	11
SOP	<i>Standar Operasional Prosedur</i>	14
UX	<i>User Experience</i>	15
R&D	<i>Research & Development</i>	18

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sistem, termasuk dalam penerapan sistem berbasis digital yang semakin otomatis dan terintegrasi (Wirasaputra dkk., 2022). Transformasi digital dalam dunia industri, khususnya di sektor transportasi, menjadi salah satu faktor utama dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional (Oktaviani dkk., 2023). Industri penerbangan, sebagai salah satu sektor yang sangat bergantung pada keakuratan dan kecepatan dalam pengolahan data, telah mulai mengadopsi sistem berbasis *website* untuk mendukung berbagai aktivitas pemeliharaan dan manajemen operasional (Hasan, 2022). Pemeliharaan berbasis *website* menjadi solusi modern yang memungkinkan proses monitoring, pencatatan, serta pelaporan kondisi peralatan dan fasilitas dapat dilakukan secara *real-time* dan terpusat (Fajar dkk., 2019). Dengan adanya sistem berbasis *website*, data pemeliharaan dapat diakses dengan lebih mudah, akurat, dan terdokumentasi dengan baik sehingga meminimalkan kesalahan pencatatan yang biasa terjadi pada sistem manual. Selain itu, penerapan teknologi ini juga memungkinkan analisis data yang lebih efektif dalam mendukung pengambilan keputusan terkait pemeliharaan aset di bandar udara (Ishaq dkk., 2017).

Pemeliharaan *preventive* merupakan kegiatan perawatan rutin yang terjadwal untuk memastikan peralatan dan operasi bandar udara tetap berjalan dengan optimal dan sesuai standar keselamatan penerbangan (Anwar, 2023). Berdasarkan regulasi yang tercantum dalam SKEP/79/VI/2005 tentang Standarisasi dan Sertifikasi Fasilitas Bandar Udara, tentang Sistem Pemeliharaan Peralatan dan Kendaraan Operasional di Bandar Udara, setiap peralatan operasional dan alat berat yang digunakan dalam operasional bandar udara harus menjalani pemeliharaan *preventive* secara berkala guna memastikan kondisi peralatan tetap layak dan tidak mengganggu kelancaran

operasional penerbangan di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya, kegiatan *preventive maintenance* mencakup perawatan rutin terhadap berbagai peralatan operasional, seperti kendaraan pemadam kebakaran. Sistem pemeliharaan yang masih berbasis manual sering kali menimbulkan kendala dalam pencatatan dan pelaporan, seperti kesalahan dalam dokumentasi, keterlambatan pemantauan kondisi peralatan, serta kurangnya akurasi dalam penjadwalan perawatan.

Metode pencatatan manual memiliki banyak keterbatasan, di antaranya ketidakefisienan dalam pengolahan data, risiko kehilangan dokumen, serta keterlambatan dalam mendeteksi potensi kerusakan kendaraan (Felia Putri & Nurlaila, 2022). Pada Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya dengan jumlah kendaraan yang banyak dan jumlah teknisi hanya 3 orang, proses pelaporan kondisi kendaraan secara manual memakan banyak waktu dan tenaga kerja. Selain itu, pencatatan manual meningkatkan risiko *human error* dalam *input* data yang dapat berakibat pada ketidakakuratan informasi terkait kondisi kendaraan (Pamungkas dkk., 2024).



Gambar I. 1 Pengecekan *Rubber Tractor*
(Sumber : Penulis, 2024)

Selama menjalani *On the Job Training* (OJT) di unit mekanikal alat alat berat (A2B) Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya, penulis melakukan observasi langsung terhadap proses pemeliharaan dan pelaporan kondisi fasilitas. Berdasarkan hasil observasi tersebut, pada tanggal 11 November 2024 ditemukan bahwa teknisi mengalami kesulitan ketika diminta untuk menunjukkan laporan kerusakan pada fasilitas *tractor rubber deposit*. Hal ini menyebabkan kegiatan *rubber removal* yang seharusnya dilakukan setiap satu minggu sekali harus ditunda, karena teknisi kesulitan dalam mencari riwayat kerusakan fasilitas *rubber tractor* yang pernah terjadi dan diperbaiki oleh teknisi A2B.

Dalam praktiknya, ketika dilakukan inspeksi terhadap suatu fasilitas yang sebelumnya memiliki catatan kerusakan, teknisi harus mencari kembali catatan kerusakan tersebut di tumpukan kertas atau file dokumen yang terpisah. Hal ini menyebabkan kebingungan karena riwayat kerusakan untuk satu fasilitas bisa sangat banyak dan tidak tersusun secara sistematis. Kondisi ini tidak hanya menyulitkan dalam proses inspeksi dan pelaporan, tetapi juga memperbesar kemungkinan hilangnya informasi penting yang berkaitan dengan kondisi teknis fasilitas tersebut.

Untuk mengatasi berbagai permasalahan yang ada, penulis mengusulkan judul **"Perancangan Aplikasi MECHASAFE Sistem Pemeliharaan Alat Berat Berbasis *Website* untuk Unit Mekanikal Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya."** Aplikasi ini dirancang khusus untuk unit mekanikal A2B di bandara tersebut. Sistem MECHASAFE bertujuan untuk mendigitalisasi pencatatan kondisi fasilitas A2B dan meningkatkan efisiensi pelaporan. Dengan demikian, potensi kerusakan dapat dideteksi lebih dini untuk mencegah gangguan operasional yang lebih besar.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka permasalahan dalam tugas akhir ini dapat diidentifikasi, yaitu bagaimana perancangan aplikasi

MECHASAFE sebagai sistem *maintenance* alat berat berbasis *website* untuk unit mekanikal di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya?

C. Batasan Masalah

Tugas akhir ini akan berfokus pada perancangan aplikasi MECHASAFE sistem *maintenance* alat berat berbasis *website* untuk unit mekanikal Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya. Selain itu, batasan masalah sebagai acuan dalam pelaksanaan perawatan dan pemeliharaan alat berat.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai melalui tugas akhir ini adalah untuk merancang aplikasi MECHASAFE sebagai sistem *maintenance* alat berat berbasis *website* untuk unit mekanikal di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya.

E. Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, Sebagai berikut:

1. Digitalisasi Perawatan A2B

Implementasi sistem monitoring digital dan *real-time* pada kendaraan operasional di bandara internasional juanda memungkinkan pengelolaan data yang lebih efisien. Dengan sistem ini, kondisi kendaraan seperti *crashcar*, kendaraan operasional, *runway sweeper*, *tractor rubber deposit* dapat dipantau secara otomatis, sehingga mendeteksi kebutuhan perawatan lebih cepat dibandingkan pencatatan manual.

2. Meningkatkan Keselamatan Penerbangan

Keandalan kendaraan operasional sangat penting untuk menjaga keselamatan penerbangan. Dengan adanya sistem pemantauan berbasis digital, potensi kerusakan kendaraan seperti *runway sweeper* atau *rubber deposit* dapat diidentifikasi sebelum terjadi kegagalan fungsi yang dapat mengganggu operasional bandara. Hal ini juga mengurangi resiko kecelakaan akibat kendaraan tidak layak pakai di area landasan pacu dan terminal.

3. Mendukung *Eco Airport* di Bandara Juanda

Penggunaan pencatatan digital mengurangi ketergantungan terhadap dokumen berbasis kertas, sehingga membantu mengurangi limbah dan konsumsi sumber daya alam. Langkah ini sejalan dengan konsep *Eco Airport* yang diterapkan di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya, mendukung efisiensi energi dan upaya keberlanjutan dalam operasional bandara.

4. Kontribusi bagi Institusi Pendidikan dan Mitra Industri

- a. Bagi Politeknik Penerbangan Palembang, tugas akhir ini dapat menjadi referensi ilmiah dan studi kasus nyata dalam penerapan teknologi informasi di bidang perawatan alat berat penerbangan. Hasil penelitian juga dapat memperkaya materi ajar yang relevan dengan perkembangan industri serta meningkatkan reputasi institusi dalam menghasilkan lulusan yang mampu memberikan solusi inovatif.
- b. Bagi Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya, selain mendapatkan sistem yang berpotensi meningkatkan efisiensi dan efektivitas perawatan alat berat, tugas akhir ini juga dapat menjadi dasar untuk pengembangan sistem serupa yang lebih komprehensif di masa depan. Kerjasama ini juga memperkuat sinergi antara dunia pendidikan dengan industri, membuka peluang untuk kolaborasi riset dan pengembangan berkelanjutan.

F. Sistematika Penulisan

Susunan penulisan ini dirancang untuk memudahkan pembahasan tentang isu-isu saat ini, yang meliputi poin-poin berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Mencakup tentang teori-teori yang digunakan penelitian oleh penulis, teori penunjang, dan kajian penelitian terdahulu yang relevan sebagai perbandingan produk yang dihasilkan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Memaparkan mengenai metode penelitian yang digunakan, perancangan, dan langkah-langkah pembuatan produk.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan implementasi hasil metodologi penelitian yang menjabarkan dalam bentuk pembahasan dan pengoperasian produk.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan menyeluruh dari hasil dan pembahasan serta rekomendasi untuk perbaikan yang perlu diteliti lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori Penunjang

Dalam teori penunjang ini, penulis memanfaatkan sejumlah teori sebagai penunjang untuk mendukung perancangan aplikasi MECHASAFE sistem pemeliharaan alat berat berbasis *website* untuk unit mekanikal bandar udara internasional Juanda Surabaya.

1. MECHASAFE

MECHASAFE merupakan singkatan dari *Maintenance Equipment Checking and Handling System Application for Facility Efficiency*, yaitu sebuah sistem aplikasi yang dirancang khusus untuk mendukung kegiatan pemeliharaan A2B secara digital di lingkungan Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya. Nama ini mencerminkan fungsi utama aplikasi, yaitu melakukan pencatatan (*checking*) dan penanganan (*handling*) terhadap peralatan operasional secara sistematis melalui platform berbasis website. MECHASAFE bertujuan untuk meningkatkan efisiensi fasilitas dengan menyediakan fitur-fitur seperti pelaporan kerusakan, jadwal *preventive maintenance*, *dashboard* performa kendaraan, dan pengelolaan data *real-time*.

2. Pemeliharaan *Preventive*

Pemeliharaan *preventive* adalah perawatan yang dilakukan secara rutin dan terjadwal untuk mencegah terjadinya kerusakan pada peralatan atau kendaraan. *Preventive maintenance* bertujuan untuk menjaga keandalan dan kinerja peralatan dengan melakukan inspeksi berkala, penggantian suku cadang sebelum mengalami kerusakan, serta analisis kondisi peralatan. Di sektor penerbangan, standar pemeliharaan kendaraan operasional telah diatur dalam SKEP/77/VI/2005, yang mengharuskan setiap peralatan dan kendaraan operasional menjalani pemeliharaan berkala guna memastikan keselamatan penerbangan tetap terjaga.

3. Pemeliharaan *Corrective*

Pemeliharaan *corrective* adalah tindakan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan pada suatu fasilitas, dengan tujuan untuk mengembalikan fungsi normalnya (Dhillon, 2002). Dalam konteks bandar udara, pemeliharaan ini mencakup perbaikan berbagai fasilitas yang mengalami kegagalan atau malfungsi sehingga dapat kembali digunakan dalam operasional penerbangan (Pratama, 2013).

Perkembangan teknologi industri semakin meningkat pada era globalisasi menyebabkan perusahaan harus berhati-hati dalam memilih serta mengoperasikan mesin, hal tersebut dikarenakan pemilihan mesin yang salah akan menghambat proses operasi. Proses operasi yang dilakukan terus menerus akan mengakibatkan kerusakan pada mesin, maka dari itu terdapat faktor lain yang perlu diperhatikan agar dapat menunjang keberhasilan dengan melakukan pemeliharaan tepat terhadap mesin. Kesalahan dalam memilih serta melakukan pemeliharaan dapat menyebabkan kerusakan serta biaya pemeliharaan yang tinggi (Solihat & Hadining, 2022).

4. SKEP/79/VI/2005

Panduan teknis mengenai operasional dan pemeliharaan peralatan pada fasilitas sisi udara dan sisi darat di bandar udara, sebagaimana diatur dalam peraturan, terdiri dari:

- a. Buku I, yang berisi pedoman teknis terkait pengoperasian serta perawatan peralatan untuk pemeliharaan fasilitas di sisi udara.
- b. Buku II, yang mencakup panduan teknis mengenai pengoperasian dan pemeliharaan peralatan untuk fasilitas di sisi darat.

5. PM 36 Tahun 2021

Regulasi yang dijadikan acuan dalam pemeliharaan A2B merujuk pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 36 Tahun 2021, dengan ketentuan pasal sebagai berikut:

- a. Pasal 21 Ayat 1
 1. Fasilitas bandara yang akan digunakan harus melalui proses verifikasi.

2. Verifikasi yang dimaksud pada ayat (1) harus dilaksanakan sebelum fasilitas beroperasi.

6. Transformasi Digital

Transformasi digital mengacu pada penggunaan teknologi digital untuk meningkatkan atau menggantikan proses manual dalam suatu organisasi (Oktaviani, Asrinur, dkk., 2023). Transformasi digital dalam industri transportasi dan penerbangan berperan penting dalam meningkatkan efisiensi operasional, kecepatan pengolahan data, serta akurasi dalam pengambilan keputusan. Dalam konteks pemeliharaan kendaraan operasional di bandara, transformasi digital memungkinkan pencatatan, pemantauan, dan analisis data secara lebih efektif dibandingkan metode manual (Kurniaty & Andryani, 2020).

7. Website

Website adalah sekumpulan halaman web yang saling terhubung dan dapat diakses melalui halaman utama (*home page*) menggunakan browser serta koneksi internet (Iqbal, 2022). *Website* dapat diartikan sebagai kumpulan halaman *website* yang saling terhubung dan berisi berbagai jenis konten multimedia, seperti teks, gambar, animasi, dan video. Halaman-halaman ini diakses melalui *browser* dengan menggunakan protokol HTTP. Selain itu, *website* terdiri dari sejumlah halaman yang terorganisir dalam satu domain untuk menyajikan informasi tertentu sesuai dengan tujuan dan kontennya. Dengan demikian, *website* berfungsi sebagai *platform* yang menyampaikan informasi secara terstruktur dan dapat diakses secara luas melalui internet (Gunawan dkk., 2021).

Progresivitas serta ekspansi pemanfaatan sistem perdagangan elektronik (*e-commerce*), terutama yang diimplementasikan melalui *platform* situs web yang telah terintegrasi dengan fungsionalitas *point of sales* (POS), menunjukkan korelasi yang sangat signifikan dan fundamental dengan tren serta skala pertumbuhan penggunaan internet di kalangan masyarakat luas (Wahyudin dkk., 2024).

8. Aplikasi

Aplikasi merupakan suatu perangkat lunak yang dirancang untuk menjalankan tugas atau fungsi tertentu pada perangkat elektronik seperti *computer*, *smartphone*, atau perangkat berbasis *website* (Pressman, 2010). Aplikasi dapat berbentuk perangkat lunak *desktop*, *mobile*, atau berbasis *website* yang diakses melalui jaringan internet (Khuntari, 2022). Dalam konteks teknologi informasi, aplikasi memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi kerja dan otomatisasi proses di berbagai bidang, termasuk industri, pendidikan, kesehatan, dan transportasi (Wardana, 2016). Sebuah aplikasi berbasis *website* merujuk pada jenis program perangkat lunak yang dirancang sedemikian rupa sehingga pengguna dapat mengakses dan mengoperasikannya secara langsung melalui *browser*. Syarat utama untuk menggunakan aplikasi semacam ini adalah perangkat pengguna harus memiliki koneksi aktif ke sebuah jaringan, baik itu jaringan internet publik yang bersifat global maupun jaringan intranet yang bersifat privat atau internal dalam suatu organisasi (Mardhatilah, 2023).

9. *Aircraft Rescue and Firefighting (ARFF) Truck*

ARFF Truck merupakan kendaraan pemadam kebakaran khusus yang dioperasikan di lingkungan bandar udara dan memiliki fungsi krusial untuk menangani kondisi darurat penerbangan. Keberadaan *ARFF Truck* bertujuan untuk memberikan respon cepat terhadap insiden kebakaran pesawat udara, tumpahan bahan bakar, atau keadaan darurat lain di area sisi udara bandara seperti apron, runway, dan taxiway (*Aircraft Rescue and Fire Fighting Federal Aviation Administration*, t.t.). Setiap bandar udara dengan operasi penerbangan komersial wajib menyediakan fasilitas pemadam kebakaran yang memenuhi standar kategori *ARFF* sesuai dengan ukuran pesawat terbesar yang dilayani serta volume pergerakan pesawat (Blocker, 2020). *ARFF Truck* dilengkapi dengan sistem pompa bertekanan tinggi, tangki air berkapasitas besar, tangki busa (*foam tank*), serta *dry chemical agent* untuk penanganan kebakaran yang melibatkan bahan bakar pesawat.

Efektivitas *ARFF Truck* sangat menentukan tingkat keselamatan penumpang serta meminimalisir kerusakan pesawat akibat kebakaran. yang menekankan pentingnya keterampilan personel *ARFF* dan kesiapan kendaraan sebagai bagian dari sistem manajemen keselamatan bandara (Rachman Wibowo dkk., 2025).



Gambar II. 1 Kendaraan PKP-PK
(Sumber : Penulis, 2025)

10. Kendaraan Operasional Pengelola Bandara *Airside*

Kendaraan operasional pada *airside* Bandara Internasional Juanda Surabaya memiliki fungsi utama untuk mendukung keselamatan dan pemeliharaan operasional penerbangan, khususnya di area *runway* yang digunakan untuk lepas landas dan pendaratan pesawat. Bandara Juanda, yang terletak di Sidoarjo, Jawa Timur, mengoperasikan dua landasan pacu, yaitu Runway 10/28 sepanjang 3.000 meter dan landasan tambahan untuk mengakomodasi lalu lintas udara yang tinggi. Kendaraan di area ini memiliki peran spesifik dan diatur oleh regulasi ketat untuk memastikan tidak ada gangguan terhadap aktivitas pesawat. Salah satu kendaraan utama adalah *Runway Inspection Vehicle*, yang biasanya berupa kendaraan ringan seperti mobil *pickup* yang dilengkapi alat inspeksi. Kendaraan ini digunakan oleh petugas untuk memeriksa kondisi permukaan landasan, mendeteksi kerusakan seperti retakan atau keberadaan *Foreign Object Debris (FOD)* yang dapat membahayakan pesawat. Menurut *ICAO*, inspeksi rutin landasan pacu

wajib dilakukan untuk memenuhi standar keselamatan penerbangan internasional (ICAO, 2018). Di Juanda, frekuensi inspeksi kemungkinan meningkat seiring intensitas penggunaan landasan.

Kendaraan lain yang penting adalah *Runway Sweeper*, yaitu alat berat dengan sikat mekanis atau sistem vakum untuk membersihkan *FOD* seperti kerikil, potongan logam, atau sampah lainnya. Keberadaan *FOD* merupakan ancaman serius karena dapat tersedot ke mesin jet atau menyebabkan tergelincirnya pesawat (*Aviation Safety Network*, 2022). Di Bandara Juanda, yang melayani ratusan pergerakan pesawat setiap hari, penggunaan *sweeper* menjadi bagian dari prosedur pemeliharaan rutin, terutama setelah cuaca buruk seperti hujan deras yang dapat meninggalkan puing.



Gambar II. 2 Kendaraan *Runway Sweeper*
(Sumber : Penulis, 2025)

11. Kendaraan Operasional Pengelola Bandara *Landside*

Kendaraan operasional pengelola bandara di sisi *landside* adalah kendaraan yang digunakan oleh pengelola bandara internasional juanda untuk mendukung aktivitas operasional, keamanan, dan pemeliharaan fasilitas di area yang dapat diakses publik, seperti terminal penumpang, area parkir, *drop zone* dan *pick up zone*.



Gambar II. 3 Kendaraan Unit *Landside*
(Sumber : Penulis, 2025)

mencakup berbagai jenis armada untuk mendukung keamanan, ketertiban, dan pemeliharaan fasilitas di area publik seperti terminal, area parkir, *drop zone*, dan *pick up zone*; mobil patroli keamanan, dioperasikan oleh personel *Aviation Security (AVSEC)*, biasanya berupa *SUV* atau sedan seperti Toyota *Hilux* dengan lampu rotator dan radio dua arah, bertugas memantau area parkir, menanggapi insiden keamanan, dan memastikan kepatuhan aturan lalu (Harjo, 2010), kendaraan utilitas berkapasitas 2-6 orang atau van kecil seperti Toyota *HiAce*, memfasilitasi pergerakan staf operasional, mengangkut logistik ringan, dan sesekali membantu penumpang berkebutuhan khusus, terutama terlihat di Terminal 1 dan 2 saat jam sibuk (Santoso, 2022), serta kendaraan pemeliharaan fasilitas, seperti truk kecil *Mitsubishi Colt Diesel*, menjaga kebersihan dan infrastruktur *landside* dengan mengangkut sampah atau memperbaiki fasilitas, sering beroperasi malam hari untuk minimalkan gangguan.

12. Data Fasilitas Kendaraan A2B

Fasilitas A2B merupakan salah satu aset operasional yang sangat vital dan strategis yang dikelola oleh Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya. Armada ini memiliki cakupan operasional yang luas dan

terbagi ke dalam dua area utama.

Di area sisi darat, fasilitas A2B berperan mendukung berbagai aktivitas pendukung operasional bandara, mulai dari menjaga kebersihan lingkungan terminal, area parkir, hingga jalur akses penumpang dan barang, serta mendukung keamanan dan kenyamanan pengguna jasa bandara. Keberadaan armada ini memastikan lingkungan bandara tetap bersih, tertata, dan mendukung citra pelayanan yang prima bagi pengguna jasa bandara.

Secara keseluruhan, Bandara internasional Juanda memiliki 66 unit fasilitas A2B yang tersebar dan dioptimalkan sesuai dengan kebutuhan operasional di kedua area tersebut. Informasi rinci mengenai jenis, jumlah, dan peruntukan masing-masing unit dapat dilihat pada LAMPIRAN A.

13. *Form Checklist* Fasilitas A2B Bandara Juanda

Form checklist merupakan salah satu instrumen penting dalam sistem perawatan kendaraan dan alat berat. Dokumen ini berfungsi untuk mencatat hasil pemeriksaan, kondisi fisik, serta kelengkapan operasional setiap unit kendaraan secara rutin (Fitra & Alam, 2025). *Checklist* berperan sebagai kontrol *preventive* untuk memastikan kendaraan selalu dalam kondisi aman, layak digunakan, dan sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang berlaku (Sukarman dkk., 2024). *Form checklist* di bandara internasional Juanda Surabaya disusun berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 36 Tahun 2021 tentang Standar Kegiatan Pengelolaan Bandar Udara dan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor SKEP/79/VI/2005 tentang Pedoman Pemeliharaan Kendaraan Operasional di Bandar Udara. Contoh formulir *checklist* secara umum yang digunakan di Bandara Internasional Juanda Surabaya dapat dilihat pada Lampiran B. Dalam praktiknya, *checklist* berfungsi sebagai bagian dari sistem dokumentasi pemeliharaan yang tidak hanya memandu teknisi dalam melakukan

inspeksi secara terstruktur, tetapi juga menjadi rekam jejak kondisi kendaraan dari waktu ke waktu (Almendi Darmapan dkk., 2022).

B. Penelitian yang Relevan

Pada perencanaan dan pengembangan penulis menelaah penelitian-penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan. Hal tersebut dibutuhkan sebagai bahan pertimbangan pembuatan tugas akhir.

Tabel II. 1 Peneliian Terdahulu Yang Relevan

No	Nama Peneliti	Metode	Persamaan	Perbedaan
1	Bagaskara (2022), Rancang Bangun Aplikasi Pemeliharaan Alat Menggunakan <i>QR-Code</i> (Studi Kasus Telkom <i>Property</i> Surabaya Utara)	<i>Research & Development</i> (R&D)	Persamaan dari penelitian ini sama-sama menggunakan teknologi <i>QR-Code</i> Dalam pemeliharaan	Perbedaan dari penelitian ini pemeliharaan alat bukan pemeliharaan kendaraan
2	Mukhsalmina (2022), Penerapan <i>QR-Code</i> untuk perekaman pemeliharaan Peralatan di Laboratorium	<i>Research & Development</i> (R&D)	Persamaan dari penelitian ini sama-sama menggunakan teknologi <i>QR-Code</i> Dalam pemeliharaan	Perbedaan dari penelitian ini pemeliharaan peralatan di laboratorium bukan pemeliharaan kendaraan
3	Musadek (2022), Rancang Bangun Aplikasi <i>Checklist</i> Inspeksi Rutin Fasilitas Sisi Darat Bandara Internasional Adi Soemarmo	<i>Research & Development</i> (R&D)	Persamaan dari penelitian ini sama-sama menggunakan aplikasi untuk <i>checklist</i> rutin.	Perbedaan dari penelitian ini pemanfaatan teknologi hanya untuk fasilitasi sisi darat

Surakarta Berbasis *Android*

4	Ardiansyah & Albanna (2022) Analisis Pemeliharaan pada Kendaraan Operasional PKP-PK di Bandar Udara Adi Soemarmo Solo	Triangulasi	Persamaan dari penelitian sama dalam pemeliharaan fasilitas PKP-PK	Perbedaan penelitian ini masih melakukan pemeliharaan secara manual
5	Baskara (2020), Sistem Monitoring Data Aset Dan Inventaris Di Universitas Bina Darma Berbasis Web	<i>Research & Development</i> (R&D)	Persamaan dari penelitian ini sama-sama menggunakan teknologi <i>QR-Code</i> dan berbasis <i>website</i> dalam pemeliharaan.	Perbedaan dari penelitian ini pemeliharaan alat dan monitoring data aset
6	Saputra Jaya (2023), Digitalisasi Sistem <i>Maintenance Checklist</i> Peralatan Operasional PKP-PK Menggunakan Aplikasi <i>Website</i>	<i>Research & Development</i> (R&D)	Persamaan dari penelitian ini sama-sama menggunakan teknologi berbasis <i>website</i> dalam pemeliharaan.	Perbedaan dari penelitian ini hanya berfokus pada peralatan operasional PKP-PK
7	Dhea Helmalica (2024), Sistem Pelaporan Pemeliharaan <i>Runway Sweeper</i> Dengan Aplikasi Di Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali	<i>Research & Development</i> (R&D)	Persamaan dari penelitian ini sama-sama menggunakan teknologi berbasis <i>website</i> dalam pemeliharaan.	Perbedaan dari penelitian ini hanya berfokus pada pemeliharaan kendaraan <i>Runway Sweeper</i>
