

## Rancang Bangun Perangkat Lunak Program Pemeliharaan Pesawat Terbang Tecnam P2006T

Hafizh Arifin<sup>1</sup>, Imron Rosadi<sup>2,\*</sup>, Amat Chaeroni<sup>3</sup>

Prodi Teknik Penerbangan, Fakultas Teknik Dirgantara dan Industri, Universitas Suryadarma  
Komplek Bandara Halim Perdanakusuma, Jakarta 13610, Indonesia

\*Corresponding author: [irosyadi@unsurya.ac.id](mailto:irosyadi@unsurya.ac.id)

---

### Info Artikel

#### Histori Artikel:

Diajukan: 30 Agustus 2024  
Direvisi: 20 September 2024  
Diterima: 30 September 2024

#### Kata kunci:

Aplikasi Web  
Pemeliharaan Pesawat Terbang  
Scheduled Maintenance  
Tecnam P20067  
Unscheduled Maintenance

#### Keywords:

Web Application, Aircraft  
Maintenance  
Scheduled Maintenance  
Tecnam P2006T  
Unscheduled Maintenance

#### Penulis Korespondensi:

Imron Rosadi  
Email:  
[irosyadi@unsurya.ac.id](mailto:irosyadi@unsurya.ac.id)

---

### ABSTRAK

Pemeliharaan pesawat terbang merupakan salah satu aspek vital dalam dunia penerbangan. Dalam pelaksanaan kegiatan pemeliharaan diperlukan media atau fasilitas yang dapat mempermudah kerja mekanik. Penelitian bertujuan untuk mengembangkan aplikasi web yang memungkinkan para mekanik dapat mengakses informasi terkait pemeliharaan pesawat terbang. Melalui aplikasi web, mekanik dapat mengakses data *maintenance scheduled* dan *unscheduled* menggunakan smartphone atau *personal computer* (PC) yang telah tersedia di *hangar*. Metode penelitian berfokus pada perancangan dan pengablikasian program pemeliharaan pesawat terbang perangkat lunak (*software*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi web *maintenance* dengan objek pesawat Tecnam P20067 dapat meningkatkan efisiensi kinerja para mekanik pemeliharaan pesawat terbang. Lebih lanjut, implementasi aplikasi web terbukti dapat mengurangi resiko *human error* dalam proses pemeliharaan.

*Aircraft maintenance is a vital aspect in the aviation industry. The implementation of maintenance activities requires media or facilities that can facilitate the work of mechanics. This research aims to develop a web application that enables mechanics to access information related to aircraft maintenance. Through the web application, mechanics can access scheduled and unscheduled maintenance data using smartphones or personal computers (PC) available in the hangar. The research methodology focuses on designing and implementing software-based aircraft maintenance programs. The results show that the web maintenance application with the Tecnam P2006T aircraft as the research object can improve the efficiency of aircraft maintenance mechanics' performance. Furthermore, the implementation of the web application has been proven to reduce the risk of human error in the maintenance process.*

Copyright © 2024 Author(s). All rights reserved

## I. PENDAHULUAN

Dalam industri Aviasi, pesawat terbang merupakan transportasi canggih yang memerlukan pemeliharaan rutin serta perbaikan yang ketat untuk memastikan keselamatan dan kualitas penerbangan. Menurut Taylor et al [1] pemeliharaan pesawat terbang yang terstruktur, sistematis dan terdokumentasi dengan baik, merupakan aspek utama dalam menjamin keselamatan penerbangan. Hal ini diperkuat berdasarkan Aviation Safety Network [2] data menunjukkan bahwa 15% insiden yang terjadi penerbangan berkaitan manajemen pemeliharaan yang kurang optimal.

Dalam proses pemeliharaan pesawat terbang, diperlukan berbagai instrumen penunjang untuk memastikan proses pemeliharaan dapat berjalan dengan optimal. Pada penelitian yang dilakukan oleh Robert et al [3] terungkap bahwa implementasi sistem digital dalam proses pemeliharaan pesawat terbang dapat meningkatkan efisiensi kerja mencapai 40% dan mengurangi kesalahan pada proses dokumentasi sebesar 60%. Pada Studi Internasional Aircraft Maintenance Association [4] mengungkapkan bahwa sangat perlu adanya integrasi informasi dalam proses pemeliharaan pesawat terbang.

Program web yang telah dibuat dirancang untuk bisa melakukan proses pemantauan terhadap data serta informasi yang diperlukan pada saat sedang melaksanakan pemeliharaan pesawat terbang. European Aviation Safety Agency [5] memaparkan bahwa penggunaan sistem manajemen pemeliharaan pesawat terbang di area Eropa mencapai 70% lebih. Boeing Maintenance Review Board [6], mencatat bahwa implementasi sistem pemeliharaan digital dapat mengurangi waktu dokumentasi hingga 65% jika dibandingkan dengan cara manual. Dengan adanya aplikasi web ini, diharapkan akan ada efisiensi dan fleksibilitas pada pemeliharaan pesawat terbang, khususnya untuk MRO atau maskapai penerbangan yang belum menerapkan manfaat teknologi ini.

## II. METODE PENELITIAN

Pada Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan perangkat lunak dengan fokus utama yaitu perancangan aplikasi web untuk pemeliharaan pesawat terbang Tecnam P2006T. Metodologi penelitian dibagi menjadi beberapa tahap, antar lain sebagai berikut:

### 2.1 Pengumpulan Data

Tahap awal penelitian dimulai dengan proses pengumpulan data pemeliharaan harian pesawat Tecnam P2006T. Data yang dikumpulkan terdiri dari informasi maintenance scheduled dan unscheduled yang digunakan sebagai roadmap pengembangan aplikasi. Data diperoleh dari dokumentasi pemeliharaan pesawat dan dikategorikan berdasarkan jenis pemeliharaan untuk memudahkan implementasi dalam sistem.

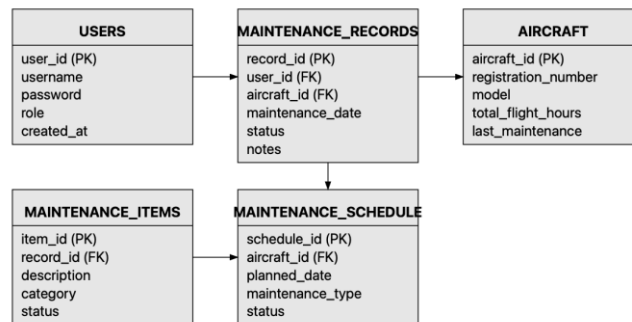
**Tabel 1.** Tabel Data Maintenance

NO	INSPECTION TYPE	INTERVAL		ACCOMPLISHMENT		NEXT INSPECTION		REMAINING		REMARKS
		HRS / CYC	CAL	TSN HRS / CYC	DATE	HRS / CYC	DATE	HRS / CYC	DAYS	
<b>DAILY INSPECTION</b>										
1	PREFLIGHT AND POSTFLIGHT CHECK			18 HRS						
<b>SCHEDULE PERIODIC INSPECTION</b>										
1	A INSP (FIRST 25 AND EVERY 50 HRS)	50 HRS		18 HRS	29-Aug-18	50 HRS		32 HRS		INSP C/O
2	B INSP (EVERY 100 HRS OR 1 YEAR)	100 HRS	1 YR	18 HRS	29-Aug-18	100 HRS	#####	82 HRS		INSP C/O
3	C INSP (EVERY 600 HRS OR 3 YEAR)	600 HRS	3 YR	18 HRS	26-Jan-17	600 HRS	27-Jan-20	582 HRS		INSP C/O
4	D INSP (EVERY 1200 HRS OR 5 YEAR)	1200 HRS	5 YR	18 HRS	10-Jan-15	1200 HRS	11-Jan-20	1182 HRS		INSP C/O
5	E INSP (EVERY 2000 HRS)	2000 HRS		18 HRS	10-Jan-15	2000 HRS		1982 HRS		INSP C/O
6	INSP 200 HRS	200 HRS		18 HRS	10-Jan-15	200 HRS		182 HRS		INSP C/O
7	INSP 800 HRS OR 3 YEARS	800 HRS	3 YR	18 HRS		800 HRS		782 HRS		INSP C/O
8	INSP ENGINE 400 HRS	400 HRS		18 HRS						INSP C/O
9	INSP ENGINE 1000 HRS	1000 HRS		18 HRS						INSP C/O
10	INSP ENGINE 2000 OR 15 YEARS	2000 HRS	15 YR	18 HRS						INSP C/O
11	INSP LUBRICATION 100 HRS	100 HRS		18 HRS						INSP C/O
12	INSP LUBRICATION 600 HRS	600 HRS		18 HRS						INSP C/O

### 2.2 Perancangan Database

Dalam pengembangan sistem pemeliharaan pesawat terbang Tecnam P2006T, perancangan database menggunakan MySQL sebagai sistem manajemen basis data relasional. Database terdiri dari

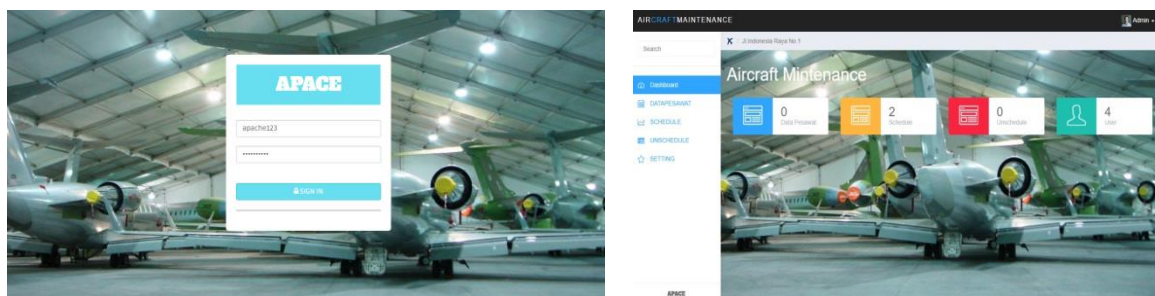
lima tabel utama yang saling terintegrasi: USERS untuk informasi pengguna dan hak akses, MAINTENANCE\_RECORDS untuk pencatatan aktivitas pemeliharaan, AIRCRAFT untuk data pesawat, MAINTENANCE\_ITEMS untuk detail komponen pemeliharaan, dan MAINTENANCE\_SCHEDULE untuk pengelolaan jadwal pemeliharaan terencana. Relasi antar tabel diimplementasikan menggunakan Primary Key dan Foreign Key untuk memastikan integritas data dan kemudahan pelacakan informasi. Sistem database ini menerapkan normalisasi dan constraint untuk optimasi performa dan konsistensi data dalam mendukung operasional pemeliharaan pesawat.



Gambar 1. Tabel ERD database

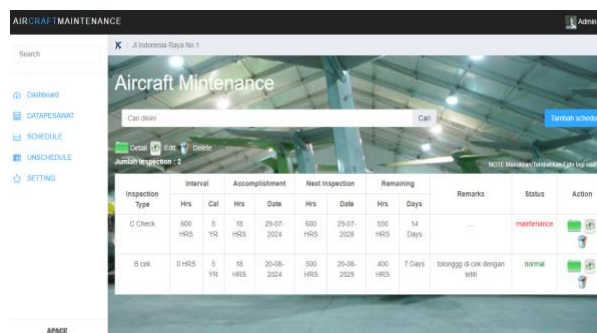
### 2.3 Perancangan User Interfac

Setelah data terkumpul, tahap selanjutnya adalah merancang antarmuka pengguna (user interface) menggunakan Visual Studio Code. Perancangan antarmuka mencakup tiga komponen utama: halaman login untuk autentikasi pengguna, halaman beranda sebagai pusat navigasi, dan form isi data untuk pengelolaan informasi pemeliharaan. Setiap komponen dirancang dengan mempertimbangkan aspek kemudahan penggunaan dan efisiensi akses informasi.



(a)

(b)



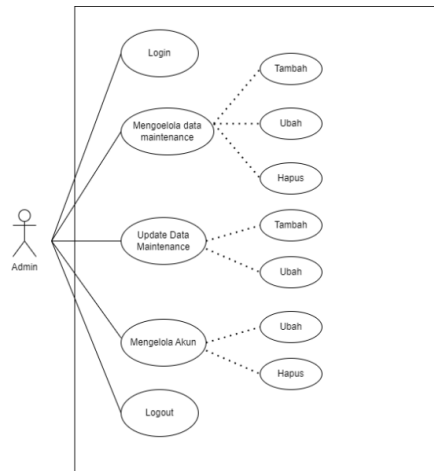
(c)

Gambar 2. (a) Login, (b) Beranda, (c) Form isi.

### 2.4 Pengembangan Sistem Aplikasi Web

Proses pengembangan sistem aplikasi web diawali dengan perancangan layout yang merupakan tahap krusial dalam membangun struktur dasar aplikasi. Charitas [7] menjelaskan bahwa perancangan layout yang sistematis merupakan fondasi penting dalam pengembangan aplikasi web yang efektif, terutama untuk sistem yang memerlukan tingkat ketelitian tinggi seperti pemeliharaan pesawat. Dalam

tahap ini, dilakukan pembuatan dua jenis diagram yang menjadi acuan utama pengembangan, termasuk Use Case Diagram yang berfungsi untuk menggambarkan secara detail interaksi antara pengguna dengan sistem.



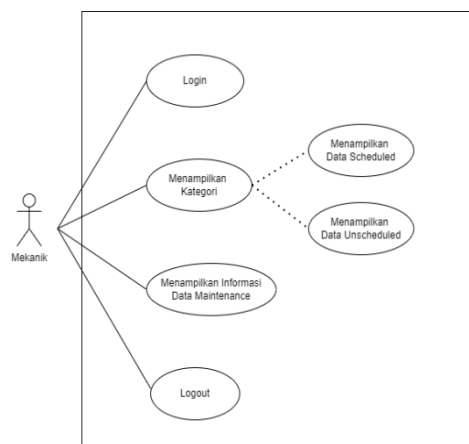
**Gambar 3.** Diagram *use case* interaksi antara admin dan aplikasi

Berdasarkan Gambar 3 yang ditampilkan, diagram use case tersebut menggambarkan interaksi antara aktor Admin dengan sistem aplikasi pemeliharaan pesawat terbang. Diagram ini memperlihatkan beberapa fungsi utama yang dapat diakses oleh Admin dalam sistem.

Fungsi pertama yang dapat diakses Admin adalah melakukan Login ke dalam sistem. Setelah berhasil login, Admin memiliki akses ke tiga fungsi utama pengelolaan data. Fungsi pertama adalah "Mengelola Data Maintenance" yang memiliki tiga sub-fungsi: Tambah, Ubah, dan Hapus data maintenance. Fungsi kedua adalah "Update Data Maintenance" yang juga memiliki sub-fungsi Tambah dan Ubah. Fungsi ketiga adalah "Mengelola Akun" yang dilengkapi dengan sub-fungsi Tambah, Ubah, dan Hapus akun pengguna sistem.

Setelah selesai menggunakan sistem, Admin dapat mengakses fungsi Logout untuk keluar dari sistem. Hubungan antara fungsi utama dengan sub-fungsinya ditandai dengan garis putus-putus yang menunjukkan relasi extend, yang berarti sub-fungsi tersebut merupakan perluasan opsional dari fungsi utamanya.

Diagram use case ini menunjukkan bahwa Admin memiliki peran sentral dalam pengelolaan sistem, dengan kemampuan untuk mengelola baik data maintenance maupun akun pengguna. Struktur diagram yang ditampilkan mengikuti standar pemodelan UML (Unified Modeling Language), memberikan gambaran yang jelas tentang fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna Admin. Desain use case ini mencerminkan kebutuhan sistem pemeliharaan pesawat terbang yang memerlukan pengelolaan data yang terstruktur dan aman, dengan pembagian hak akses yang jelas untuk menjaga integritas data dalam sistem.



**Gambar 4.** Diagram *use case* interaksi antara mekani dan aplikasi

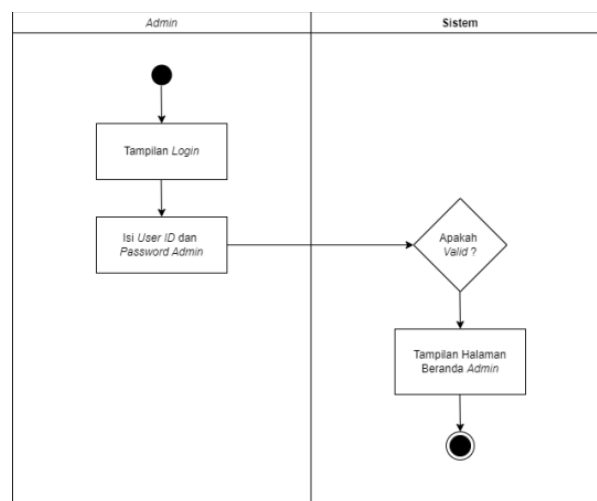
Berdasarkan Gambar 4 yang ditampilkan, diagram use case tersebut menggambarkan interaksi antara aktor Mekanik dengan sistem aplikasi pemeliharaan pesawat terbang. Diagram ini memvisualisasikan hak akses dan fungsi-fungsi yang dapat digunakan oleh Mekanik dalam sistem.

Diagram menunjukkan bahwa Mekanik dapat mengakses sistem melalui fungsi Login sebagai pintu masuk utama. Setelah berhasil login, Mekanik memiliki akses ke tiga fungsi utama dalam sistem. Fungsi pertama adalah "Menampilkan Kategori" yang memiliki dua sub-fungsi yaitu menampilkan data scheduled dan unscheduled maintenance. Fungsi ini memungkinkan Mekanik untuk melihat kategorisasi jenis-jenis pemeliharaan yang ada dalam sistem.

Fungsi kedua yang dapat diakses Mekanik adalah "Menampilkan Informasi Data Maintenance". Fungsi ini memungkinkan Mekanik untuk melihat detail informasi terkait pemeliharaan pesawat terbang yang tersimpan dalam sistem. Hubungan antara fungsi utama dengan sub-fungsinya ditandai dengan garis putus-putus yang menunjukkan relasi extend.

Untuk mengakhiri sesi penggunaan sistem, Mekanik dapat menggunakan fungsi Logout. Struktur diagram use case ini menunjukkan bahwa hak akses Mekanik lebih terbatas dibandingkan dengan Admin, fokus pada akses untuk melihat dan memperoleh informasi tanpa kemampuan untuk memodifikasi data dalam sistem. Desain ini mencerminkan pembagian peran yang jelas dalam sistem pemeliharaan pesawat terbang, di mana Mekanik berperan sebagai pengguna yang membutuhkan akses ke informasi pemeliharaan untuk mendukung tugasnya.

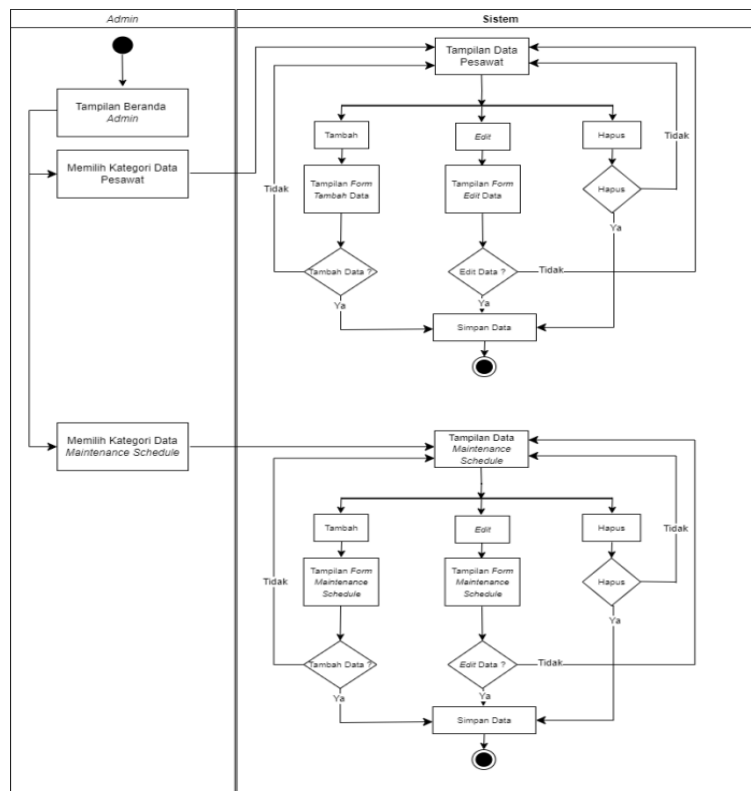
Activity Diagram menjadi komponen kedua yang dikembangkan untuk memberikan gambaran komprehensif tentang alur aktivitas dalam sistem. Firnando [8] dalam penelitiannya tentang pengembangan website menggunakan Visual Studio Code menekankan pentingnya Activity Diagram dalam memvisualisasikan alur proses sistem secara terstruktur. Diagram ini menjelaskan secara rinci bagaimana proses login dilakukan, bagaimana data dikelola dalam sistem, hingga proses logout.



**Gambar 5.** Activity diagram proses Login admin

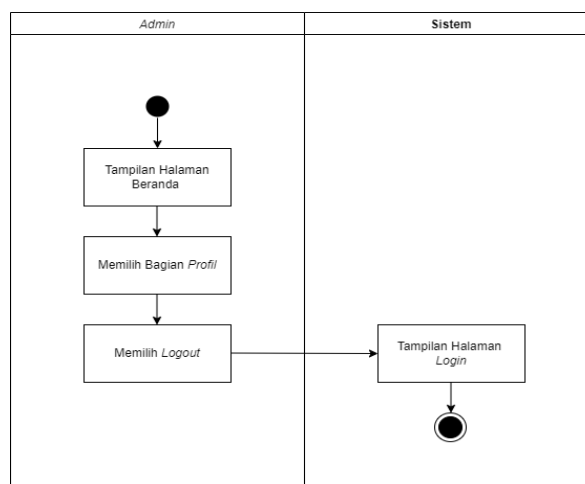
Activity diagram tersebut menggambarkan proses login Admin ke dalam sistem aplikasi pemeliharaan pesawat terbang. Prosesnya dimulai dari Admin mengakses tampilan login dan memasukkan User ID serta Password. Sistem kemudian melakukan validasi kredensial tersebut. Jika valid, Admin akan diarahkan ke halaman beranda. Diagram ini menunjukkan interaksi antara Admin dan Sistem dalam proses autentikasi dengan pemisahan tanggung jawab yang jelas menggunakan format standar UML.

Activity diagram tersebut menggambarkan dua alur proses utama yang dilakukan oleh Admin dalam mengelola data *maintenance* pesawat. Proses pertama menunjukkan alur Admin dalam mengelola kategori data pesawat, di mana sistem menyediakan opsi untuk tambah, edit, dan hapus data. Setiap aksi yang dipilih akan melalui proses validasi data sebelum disimpan dalam sistem.



**Gambar 6.** Activity diagram Proses admin mengelola data *Maintenance*

Proses kedua memperlihatkan alur pengelolaan kategori data maintenance/scheduled, yang juga menyediakan fungsi tambah, edit, dan hapus data. Sama seperti proses pertama, setiap perubahan data akan divalidasi terlebih dahulu sebelum disimpan. Diagram ini menggunakan format standar UML dengan pembagian kolom yang jelas antara aksi Admin dan respons Sistem. Setiap alur proses berakhir dengan penyimpanan data yang telah divalidasi, menunjukkan pentingnya integritas data dalam sistem pemeliharaan pesawat.



**Gambar 7.** Activity diagram Proses Logout

Activity diagram tersebut menggambarkan proses logout Admin dari sistem aplikasi pemeliharaan pesawat. Alur dimulai ketika Admin berada di halaman beranda, kemudian memilih bagian profil, dan selanjutnya memilih opsi logout. Sistem merespons dengan menampilkan kembali halaman login, menandakan Admin telah berhasil keluar dari sistem. Diagram menggunakan standar UML dengan pembagian yang jelas antara aksi Admin dan respons Sistem, menunjukkan prosedur logout yang terstruktur dan aman.

## 2.5 Proses Pengujian

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black box testing, sebuah pendekatan yang berfokus pada pengujian fungsionalitas tanpa melihat struktur internal kode. Suherman [8] dalam penelitiannya menjelaskan bahwa metode black box testing efektif untuk memvalidasi kesesuaian antara input dan output sistem. Pengujian ini mencakup verifikasi fungsi login, validasi pengelolaan data, pengujian responsivitas antarmuka, dan evaluasi keamanan sistem.

Dalam implementasinya, pengujian dilakukan dengan menggunakan teknik equivalence partitioning, yang menurut Fitria [9] dapat mengoptimalkan proses pengujian dengan membagi input ke dalam kelompok-kelompok yang valid dan tidak valid. Pendekatan ini memungkinkan tim pengembang untuk mengidentifikasi potensi kesalahan dalam sistem secara sistematis dan efisien.

## III. HASIL DAN DISKUSI

Implementasi sistem aplikasi pemeliharaan pesawat Tecnam P2006T menghasilkan beberapa komponen fungsional utama yang saling terintegrasi. Sistem ini dikembangkan menggunakan teknologi web modern untuk memastikan aksesibilitas dan kemudahan penggunaan.

Antarmuka pengguna sistem dirancang dengan mempertimbangkan dua tipe pengguna utama: admin dan mekanik. Halaman login menjadi gerbang utama sistem dengan mekanisme autentikasi yang memastikan akses sesuai dengan peran pengguna. Admin memiliki akses penuh untuk mengelola data maintenance dan pengaturan sistem, sementara mekanik dapat mengakses informasi pemeliharaan yang diperlukan untuk tugas mereka.

Sistem berhasil mengimplementasikan fitur pengelolaan data maintenance yang komprehensif, mencakup kemampuan untuk menambah, mengedit, dan menghapus data. Proses validasi data diterapkan pada setiap operasi untuk menjaga integritas informasi. Pengujian black box menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan.

Evaluasi kinerja sistem menunjukkan peningkatan efisiensi dalam proses pemeliharaan pesawat. Penggunaan aplikasi web memudahkan akses informasi melalui PC maupun smartphone, memberikan fleksibilitas bagi pengguna dalam melaksanakan tugas pemeliharaan. Implementasi sistem juga berkontribusi dalam mengurangi risiko human error melalui standardisasi proses dan validasi data.

Sistem ini telah memenuhi tujuan pengembangan dengan menyediakan platform yang efektif untuk mengelola dan memantau kegiatan pemeliharaan pesawat Tecnam P2006T. Penggunaan teknologi web modern dan database yang terstruktur memberikan fondasi yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut di masa mendatang.

Pengujian sistem dengan metode balckbox testing lebih efektif dan mudah dikarenakan pengujian ini dilakukan tanpa mengetahui struktur kode dari perangkat lunak itu sendiri. Dan adapun hasil yang didapat sebagai berikut

**Tabel 1.** hasil pengujian dengan akun admin dan hasil pengujian dengan akun mekanik

No	Rancangan Proses	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
1.	<i>Login dengan user ID dan password yang benar</i>	Masuk ke dalam halaman pengguna	Sesuai
2.	<i>Login dengan user ID dan password yang salah</i>	Muncul pesan " <i>user ID atau password yang dimasukan salah</i> "	Sesuai
3.	Mengelola Data	Dapat menambah, mengubah, dan menghapus data maintenance	Sesuai
4.	Pencarian	Dapa mencari <i>data maintenance</i>	Sesuai
5.	Update Data	Dapat mengubah status data maintenance	Sesuai
6.	Mengelola Akun	Dapat membuat akun baru, edit, dan menghapus akun	Sesuai
7.	<i>User Interface (UI)</i>	Tampilan yang mudah dipahami	Sesuai

No	Rancangan Proses	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
1.	<i>Login dengan user ID dan password yang benar</i>	Masuk ke dalam halaman pengguna	Sesuai
2.	<i>Login dengan user ID dan password yang salah</i>	Muncul pesan " <i>user ID atau password yang dimasukan salah</i> "	Sesuai
3.	Menampilkan Data	Dapat menampilkan kategori data maintenance serta informasi detail data maintenance	Selesai
4.	Pencarian	Dapa mencari <i>data maintenance</i>	Sesuai
5.	<i>User Interface (UI)</i>	Tampilan yang mudah dipahami	Sesuai

Tabel.1 menampilkan hasil pengujian sistem dengan metode black box testing untuk dua tipe pengguna: admin dan mekanik. Setiap pengujian mengevaluasi fungsionalitas spesifik sistem dan membandingkan hasil yang diperoleh dengan hasil yang diharapkan.

Untuk akun admin, pengujian mencakup tujuh aspek utama. Dimulai dari verifikasi proses login dengan kredensial yang benar dan salah, kemampuan mengelola data maintenance (menambah, mengubah, dan menghapus), fungsi pencarian, kemampuan update data, pengelolaan akun pengguna, serta penilaian antarmuka pengguna. Seluruh pengujian menunjukkan hasil "Sesuai", mengindikasikan bahwa fungsi-fungsi tersebut bekerja sebagaimana yang diharapkan.

Untuk akun mekanik, pengujian meliputi lima aspek. Pengujian mencakup verifikasi login, pengecekan pesan error untuk kredensial yang salah, kemampuan menampilkan data maintenance, fungsi pencarian, dan penilaian antarmuka pengguna. Sama seperti pengujian admin, seluruh fungsi untuk akun mekanik juga menunjukkan hasil "Sesuai".

Hasil pengujian ini mengkonfirmasi bahwa sistem telah berhasil mengimplementasikan perbedaan hak akses antara admin dan mekanik, dengan masing-masing peran memiliki fungsionalitas yang sesuai dengan kebutuhan mereka dalam sistem pemeliharaan pesawat.

#### **IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perancangan perangkat lunak program pemeliharaan pesawat terbang Tecnam P2006T telah berhasil dicapai melalui integrasi teknologi Bootstrap, XAMPP, PHP, dan MySQL. Sistem berhasil memisahkan hak akses antara admin dan mekanik, dengan pengujian black box testing menunjukkan seluruh fungsionalitas berjalan sesuai spesifikasi.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat meningkatkan efisiensi kerja melalui kemudahan akses via PC maupun smartphone, serta berhasil mengurangi potensi human error dalam proses pemeliharaan pesawat melalui standardisasi prosedur dan validasi data yang ketat.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Aviation safety network, "global aviation safety report 2023," asn publications, netherlands, tech. Rep. Asn-2023-001, jan. 2023.
- [2] Boeing maintenance review board, "aircraft maintenance documentation and digital solutions," boeing commercial aviation, seattle, wa, usa, tech. Rep. Bmrb-2023-15, mar. 2023.
- [3] European aviation safety agency, "digital transformation in aircraft maintenance - annual industry report," easa tech. Pub., cologne, germany, rep. Easa.2023.amr.01, jun. 2023.
- [4] International aircraft maintenance association, "standards and best practices in modern aircraft maintenance," int. Aircraft maint. J., vol. 15, no. 2, pp. 45-62, apr. 2023.
- [5] M. J. Roberts and y. H. Chen, "digital integration in aircraft maintenance: impact on efficiency and error reduction," aerosp. Technol. Rev., vol. 28, no. 4, pp. 312-328, may 2023.
- [6] R. K. Taylor and p. S. Thomas, "systematic aircraft maintenance: a comprehensive approach to aviation safety," int. J. Aviat. Eng., vol. 42, no. 3, pp. 178-195, jul. 2023.
- [7] R. Charitas, "Mengenai Software for Beginners," Andi Publisher, Indonesia, 2021.
- [8] D. Suherman, "Pengujian Blackbox Pada Aplikasi Sistem Seleksi Sales Terbaik Menggunakan Teknik Equivalence Partitions," S.Kom. thesis, Univ. Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia, 2019.



- [9] M. Fitria, "Penerapan Metode SCRUM Pada E-Learning STMIK Cikarang Menggunakan PHP Dan MYSQL," S.Kom. thesis, Univ. Panca Sakti, Bekasi, Indonesia, 2021.