

Dita Apriani Riski¹
Lestari¹
Feti Fatonah²
Ferry Budi Cahyono³

RANCANG BANGUN DIGITAL LOGBOOK UNTUK OPTIMALISASI PEMELIHARAAN PERALATAN COMMUNICATION, NAVIGATION, SURVEILLANCE (CNS) DI PERUM LPPNPI CABANG KENDARI

Abstrak

Peralatan Communication, Navigation, Surveillance (CNS) merupakan elemen penting dalam sistem navigasi penerbangan yang harus selalu beroperasi dengan optimal untuk mendukung keselamatan dan kelancaran lalu lintas udara. Di Perum LPPNPI Cabang Kendari, pencatatan pemeliharaan peralatan CNS masih dilakukan secara manual menggunakan logbook fisik. Metode ini memiliki sejumlah kendala, seperti keterbatasan ruang penyimpanan, risiko kehilangan atau kerusakan dokumen, serta kesulitan dalam pencarian data historis dan pelaporan untuk audit. Selain itu, sistem manual ini kurang efisien dalam mendukung koordinasi antara teknisi dan pihak manajemen dalam pemeliharaan dan pemantauan kondisi peralatan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem Digital Logbook berbasis web yang dapat mengoptimalkan pencatatan dan pemantauan pemeliharaan peralatan CNS di Perum LPPNPI Cabang Kendari. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D). Digital logbook yang dikembangkan menggunakan teknologi berbasis web dengan database terstruktur yang memungkinkan pencatatan, penyimpanan, dan akses data secara real-time. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem digital logbook yang dirancang mampu meningkatkan efisiensi dalam pencatatan pemeliharaan, mengurangi penggunaan kertas, serta mempercepat proses pencarian data dan pelaporan. Sistem ini juga mendukung transparansi dan akurasi dalam pencatatan riwayat pemeliharaan, sehingga mempermudah teknisi dan manajemen dalam melakukan pemantauan kondisi peralatan serta persiapan audit. Dengan adanya digital logbook, diharapkan pengelolaan pemeliharaan peralatan CNS menjadi lebih sistematis, terorganisir, dan mudah diakses kapan saja dan di mana saja.

Kata Kunci: Digital Logbook, Pemeliharaan Peralatan CNS, Perum LPPNPI, Sistem Berbasis Web, Efisiensi Pemeliharaan

Abstract

Communication, Navigation, Surveillance (CNS) equipment plays a crucial role in the aviation navigation system, ensuring the safety and efficiency of air traffic operations. At Perum LPPNPI Kendari Branch, maintenance records for CNS equipment are still manually recorded using physical logbooks. This method presents several challenges, including limited storage space, the risk of data loss or document damage, and difficulties in retrieving historical data and generating reports for audits. Furthermore, the manual system is inefficient in facilitating coordination between technicians and management for equipment maintenance and monitoring. This study aims to design and develop a web-based Digital Logbook system to optimize the recording and monitoring of CNS equipment maintenance at Perum LPPNPI Kendari Branch. The research employs the Research and Development (R&D) method. The digital logbook system is developed using web-based technology with a structured database, enabling real-time data entry, storage, and access. The research findings indicate that the designed digital logbook system significantly enhances maintenance recording efficiency, reduces paper usage, and expedites data retrieval and reporting processes. The system also improves transparency and accuracy in maintenance records, facilitating technicians and management in monitoring equipment conditions and preparing for audits. With the implementation of the digital logbook, CNS equipment maintenance management is expected to become more systematic, well-

^{1,2,3} Politeknik Penerbangan Indonesia Curug
email: dita@gmail.com

organized, and easily accessible anytime and anywhere.

Keywords: Digital Logbook, CNS Equipment Maintenance, Perum LPPNPI, Web-Based System, Maintenance Efficiency

PENDAHULUAN

Keberhasilan suatu perusahaan dalam mencapai tujuannya ditentukan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor terpenting yaitu Sumber Daya Manusia yang terlibat dalam organisasi, bekerja dan berkontribusi yang diberikan pada perusahaan demi mempengaruhi perkembangan perusahaan tersebut. Selain itu, persaingan yang ketat di berbagai bidang saat ini menuntut setiap perusahaan untuk meningkatkan efisiensi kegiatannya guna mempertahankan usahanya dalam menghadapi munculnya pesaing-pesaing baru. Persaingan yang ketat ini disebabkan adanya perkembangan teknologi sehingga dalam menciptakan usaha baru jauh lebih mudah. Unsur individu meliputi keterampilan dan keahlian[1].

Penggunaan teknologi di tempat kerja memerlukan keterampilan dan keahlian dari sumber daya manusia yang ada. Banyak faktor, termasuk peralatan dan lingkungan kerja fisik, yang mempengaruhi kinerja karyawan. Pekerjaan yang bermakna, standar operasi, sistem kompensasi, ekspektasi kinerja, umpan balik kinerja, pengetahuan, keterampilan, dan sikap.

Dengan kemajuan teknologi digital dalam masyarakat saat ini selain mempengaruhi sumber daya manusia juga mencakup evolusi infrastruktur teknologi informasi, yang meliputi perkembangan perangkat keras, perangkat lunak, solusi penyimpanan, dan teknologi komunikasi. Sejalan dengan pertumbuhan teknologi informasi yang pesat ini, hampir semua individu di seluruh dunia menggunakan teknologi informasi dan komputer untuk mengelola data dan menghasilkan informasi. Oleh karena itu, sangat penting bagi semua karyawan dalam suatu organisasi untuk memanfaatkan dan menerapkan teknologi informasi dan komputer secara efektif, memastikan bahwa sumber daya yang tersedia di perusahaan dimanfaatkan secara maksimal untuk meningkatkan produktivitas karyawan.

Globalisasi telah membuka pintu koneksi yang lebih luas dan lebih cepat. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap perkembangan dunia siber [2]. Perkembangan teknologi yang pesat dalam satu dekade terakhir telah mendorong perusahaan-perusahaan untuk menerapkan sistem online untuk meningkatkan efisiensi operasional dan produktivitas karyawan, merampingkan dan menghemat tenaga kerja jika diperlukan [3]. Penelitian empiris jurnal 2018 menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara digitalisasi sistem terhadap kinerja karyawan. [4] E-logbook mempermudah dan menyederhanakan proses bimbingan dengan mendigitalisasi pencatatan, memfasilitasi akses data, meningkatkan evaluasi, mempercepat penyelesaian tugas akhir, serta membantu dosen dalam pemantauan dan rekomendasi ujian. [5]

Perkembangan teknologi ini juga memberikan dampak yang signifikan pada peralatan bandara. Dengan pesatnya perkembangan teknologi elektronik dan komputer, sangat berguna untuk menerapkan sistem komputerisasi pada peralatan bandara. Komputer merupakan salah satu teknologi yang mendukung kelancaran dan ketepatan waktu dalam pelaksanaan operasional maupun dalam kehidupan sehari-hari.

AirNav Indonesia (Perum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia, biasa dikenal dengan Perum LPPNPI) adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Indonesia yang bergerak di bidang usaha pelayanan jasa navigasi penerbangan. AirNav Indonesia didirikan pada tanggal 13 September 2012 berdasarkan PP No 77 tahun 2012. Perum LPPNPI atau AirNav Indonesia dibagi menjadi dua ruang udara, yaitu FIR Jakarta dan FIR Ujung Pandang, berdasarkan wilayah informasi penerbangan (flight information region/FIR). Setiap FIR memiliki cabang dan unit pelayanan navigasi di bawahnya, misalnya Cabang Kendari berada di bawah Perum LPPNPI cabang Makassar (MATSC).

Berdasarkan Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil 171 (CASA 171), fasilitas komunikasi udara diklasifikasikan berdasarkan kompleksitas sistem, yang terdiri dari komunikasi udara, navigasi radio, sistem pengawasan udara, dan dukungan fasilitas udara. Karena fasilitas-fasilitas ini harus beroperasi secara optimal untuk mendukung keselamatan penerbangan, maka status setiap fasilitas harus dipantau dan dicatat setiap hari oleh teknisi navigasi udara setempat.

Perum LPPNPI Cabang Kendari menghadapi masalah dengan sistem pencatatan manual, khususnya kehilangan dan kerusakan data karena keterbatasan tempat penyimpanan fisik dan akses informasi yang terbatas. Proses pencatatan manual juga memakan waktu dalam proses pelaporan, terutama ketika diperlukan untuk audit dan inspeksi rutin oleh Otoritas Bandar Udara

Wilayah V (OTBAN V) dan Departemen Navigasi Penerbangan (DNP). Selain itu, ketika terjadi pergantian personil, transfer informasi mengenai riwayat peralatan Communication, Navigation, and Surveillance (CNS) sering kali tidak maksimal. Oleh karena itu, digitalisasi buku catatan peralatan berbasis web merupakan solusi yang efektif untuk mengatasi masalah ini, terutama ketika ada audit internal atau eksternal.

Seiring dengan perkembangan teknologi, pencatatan dan pengelolaan data pemeliharaan peralatan semakin beralih dari metode manual ke sistem digital untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi. Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji pengembangan digital logbook dalam berbagai bidang, seperti pemeliharaan peralatan, manajemen inventori, hingga pencatatan operasional berbasis web dan platform digital lainnya. Kajian terhadap penelitian-penelitian ini menjadi penting untuk memahami konsep yang telah dikembangkan, teknologi yang digunakan, serta kelebihan dan kekurangannya. Dengan demikian, penelitian ini dapat merancang sistem yang lebih optimal dan sesuai dengan kebutuhan pemeliharaan peralatan CNS di Perum LPPNPI Cabang Kendari. Berikut adalah tabel yang merangkum hasil penelitian terdahulu yang relevan sebagai dasar pengembangan sistem dalam penelitian ini.

Masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah:

1. Sistem pencatatan manual membutuhkan banyak buku log (pencatatan sehingga tidak less paper) dan memerlukan ruang penyimpanan fisik, belum terdapat sistem logbook digital yang teratur untuk peralatan CNS secara digital di Perum LPPNPI Cabang Kendari.
2. Aksesibilitas data terbatas hanya secara fisik, terutama ketika teknisi tidak ada di lokasi.
3. Kesulitan dalam pelaporan untuk keperluan audit dan inspeksi berkala.

Tujuan yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah:

1. Membuat sistem logbook elektronik yang terorganisir dan sistematis untuk pencatatan riwayat perawatan, perbaikan, dan sejarah peralatan CNS Cabang Kendari.
2. Menguji performa dan user-friendliness dari sistem logbook untuk memastikan bahwa sistem dapat diakses dengan mudah oleh teknisi.
3. Meningkatkan efisiensi dalam pencatatan dan akses data pemeliharaan, sehingga memudahkan teknisi dalam melakukan pengecekan dan audit.
4. Mendukung peningkatan pengembangan ilmu pengetahuan dan sebagai referensi penelitian yang dilakukan di masa mendatang

METODE

Metode Penelitian

Desain penelitian merupakan tahapan penting dalam proses penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan menguji sistem yang akan dibuat. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam penelitian pengembangan adalah Research and Development (R&D), yang diperkenalkan oleh Sugiyono (2013) [34]. Metode ini terdiri dari beberapa tahap, mulai dari identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, hingga uji coba produk sebelum implementasi lebih luas. Metode ini sangat relevan dalam dunia pendidikan dan teknologi karena memungkinkan pengembangan solusi yang inovatif dan aplikatif. Menurut Okpatrioka [35], penelitian R&D berperan penting dalam inovasi pendidikan, khususnya dalam pengembangan media pembelajaran yang lebih efektif. Yuliani dan Banjarnahor [36] juga menekankan bahwa metode ini sering diterapkan dalam bidang bimbingan dan konseling dengan menggunakan model Borg and Gall yang telah disesuaikan. Selain itu, Sugiyono dkk. [37] mengaplikasikan metode ini dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan pendekatan yang sistematis dan berbasis pengembangan, desain penelitian R&D menjadi metode yang efektif dalam menciptakan solusi inovatif di berbagai bidang.

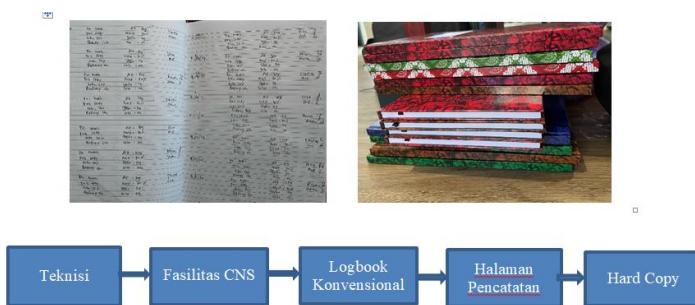
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem Digital Logbook guna optimalisasi pemeliharaan peralatan CNS di Perum LPPNPI Cabang Kendari. Metode penelitian memiliki tahapan-tahapan yang saling berkaitan dan sistematis. Alur penelitian ditunjukkan pada diagram.



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Rancangan

Kondisi Saat ini :



Gambar 3. 2 proses pencatatan pemeliharaan fasilitas CNS oleh teknisi

Kondisi diatas adalah keadaan di lapangan saat ini, dimana teknisi melaksanakan kegiatan pemeliharaan harian pada fasilitas CNS dengan mengisi logbook konvensional dengan tahapan:

1. Teknisi melakukan pemeliharaan fasilitas CNS.
2. Teknisi mereview dan membandingkan hasil pemeliharaan sebelumnya dengan melihat catatan terakhir kegiatan pemeliharaan oleh teknisi sebelumnya.
3. Teknisi melakukan Kegiatan meter reading dan menuliskan kondisi peralatan dan parameter value yang ada pada display ke dalam buku. Pada kondisi ini fasilitas CNS masih jarang terpantau oleh Manager Teknik. Pelaporan masih dilakukan secara lisan maupun via WhatsApp.

Kondisi yang diharapkan :



Gambar 3. 3 Ilustrasi Rancangan e-Logbook

Pada rancangan penulis, e-logbook tidak hanya diakses oleh teknisi lapangan melainkan manager Teknik selaku pengawas dari ruangan dapat mengawasi kegiatan pemeliharaan dan pelaporan kondisi fasilitas CNS. Hal tersebut dimaksudkan agar pemeliharaan dan pengawasan peralatan dapat terlaksana lebih aktual dan optimal.

Dengan adanya e-Logbook ini, teknisi yang bertugas di lapangan tentunya mendapat kemudahan pada saat ingin mencatat segala kegiatan pemeliharaan yang telah dilakukan pada

suatu hari. Selain itu, rancangan ini juga memfasilitasi menu cetak dalam bentuk PDF jika sewaktu-waktu diperlukan dalam kegiatan monitoring maupun audit.

Melihat dari sisi fleksibilitas yang didapatkan dari rancangan e-logbook ini, selain kemudahan digitalisasi dalam melakukan pemeliharaan, rancangan ini dapat memberikan sumber manajemen data terkait kegiatan pada hari tersebut, dokumen-dokumen penting yang dibutuhkan oleh teknisi dan juga akan terdapat menu memo sebagai pengingat kegiatan yang belum terselesaikan dan membutuhkan tindak lanjut oleh teknisi maupun manager Teknik.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Perum LPPNPI Cabang Kendari. Lokasi ini dipilih karena penulis ingin melakukan penelitian di tempat penulis bekerja saat ini sehingga hasilnya dapat dilaporkan dan diterapkan apabila penelitian ini terbukti bernali positif untuk perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan digital logbook yang dapat digunakan secara optimal untuk pengawasan kondisi dan riwayat peralatan CNS

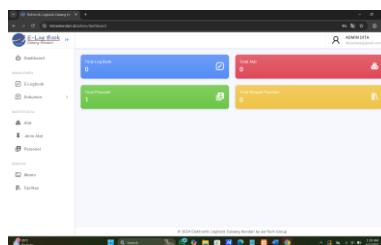
Pada perancangan digital logbook berbasis web ini dalam proses penelitiannya menggunakan metode penelitian R&D (Research and Development). R&D terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu penelitian, perencanaan, pengembangan, pengujian, dan evaluasi. Tahap penelitian bertujuan untuk mengumpulkan data, menganalisis kebutuhan, serta mengidentifikasi masalah atau peluang inovasi. Selanjutnya, perencanaan dilakukan dengan menyusun konsep, strategi, dan spesifikasi teknis produk atau sistem yang akan dikembangkan. Setelah itu, tahap pengembangan melibatkan proses pembuatan prototipe atau model awal yang siap diuji. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa produk atau sistem yang dikembangkan sesuai dengan standar kualitas, fungsi, dan keamanan yang diharapkan. Metode R&D ini terdiri dari beberapa tahapan yang mana tahapan satu dengan tahapan lainnya adalah saling berkaitan. Berdasar hal tersebut, penulis akan merincikan hasil penelitian seperti sebagai berikut.

Penelitian

Tahapan ini merupakan tahapan dimana dilakukan penelitian awal pada rancangan digital logbook berbasis web. Tahap penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana rancangan digital logbook berbasis web ini ditujukan untuk keperluan penggunaanya (dalam hal ini adalah teknisi di PERUM LPPNPI Cabang Kendari). Dalam penelitian ini, penulis berkaca pada pengalaman penulis selama bekerja sebagai pegawai dinas di PERUM LPPNPI Cabang Kendari dimana sewaktu menuliskan catatan kegiatan harian di logbook sebagai kebutuhan para teknisi akan adanya media logbook yang fleksibel dijangkau dimana saja dan kapan saja.

Perencanaan

Tahap Perencanaan merupakan proses perancangan desain digital logbook berbasis web. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk mempermudah penggunaan e-logbook serta memberikan gambaran detail mengenai tampilan yang akan dikembangkan. Pada tahap ini, penulis telah menguraikan rancangan awal tampilan e-logbook dalam Bab 3, dengan menyertakan ilustrasi desain awal yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 di bawah ini.

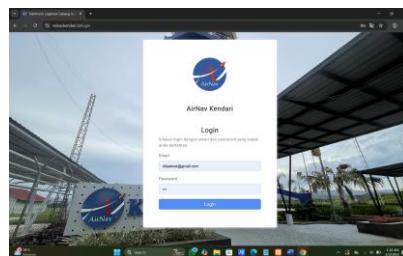


Gambar 4. 1 Tampilan Desain Rancangan Digital Logbook

Gambar ini menampilkan desain utama dari sistem Digital Logbook. Desain ini mencakup struktur tampilan utama, navigasi antar menu, serta hubungan antar fitur dalam sistem. Dengan tampilan yang intuitif, rancangan ini bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam mengakses dan mengelola data logbook secara digital. Pada tampilan utama system logbook, terdapat menu-menu yang dibutuhkan oleh teknisi setempat yang sebelumnya di lokasi masih berupa buku dan dokumen manual.

4.1.3 Pengembangan

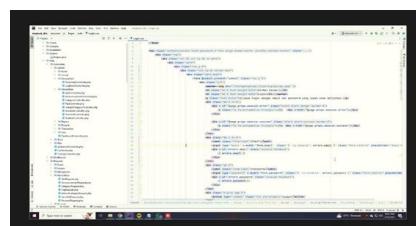
1. Menu Log-In



Gambar 4. 2 Menu Log-In

Menu log-in merupakan gerbang utama bagi pengguna untuk mengakses sistem E-Logbook. Tampilan ini menyediakan form input bagi pengguna untuk memasukkan kredensial mereka, seperti username dan password, sebelum mendapatkan akses ke dalam sistem. Fitur keamanan seperti enkripsi password dan validasi pengguna juga diterapkan untuk memastikan hanya pengguna yang telah didaftarkan pada sistem yang dapat masuk. Digital Log Book dapat diakses melalui link ini telnavkendari.id. Halaman log-in seperti pada gambar 4.2

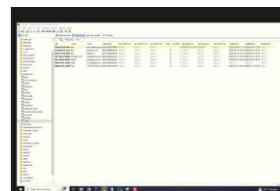
2. Source Code Menu Log-In



Gambar 4. 3 Source Code Menu Log-In

Gambar ini menampilkan potongan kode sumber (source code) yang digunakan untuk membangun menu log-in. Kode ini mencakup pemrosesan input pengguna, pengecekan autentikasi dengan basis data, serta pengelolaan sesi pengguna. Dengan implementasi kode yang efisien, sistem dapat memastikan keamanan akses serta pengalaman pengguna yang responsif.

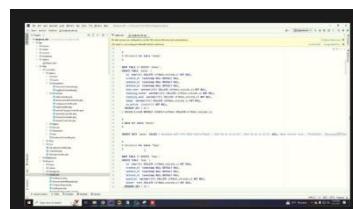
3. Data Base MySQL



Gambar 4. 4 Data Base MySQL

Gambar ini menunjukkan struktur basis data MySQL yang digunakan dalam sistem E-Logbook. Basis data ini dirancang untuk menyimpan berbagai informasi penting, seperti data logbook, identitas pengguna, serta catatan pemeliharaan peralatan CNS. Dengan relasi yang terstruktur, basis data ini memungkinkan pengelolaan data yang efisien dan mudah diakses.

4. Source Code Import Data Base

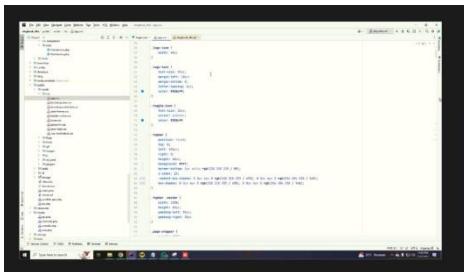


Gambar 4. 5 Source Code Import Data Base

Kode sumber yang ditampilkan dalam gambar ini berfungsi untuk mengimpor dan menginisialisasi basis data MySQL ke dalam sistem. Proses ini mencakup pembuatan tabel, pengisian data awal, serta konfigurasi koneksi ke server basis data. Dengan adanya fitur ini,

pengguna dapat dengan mudah menyiapkan sistem tanpa harus melakukan konfigurasi manual yang kompleks.

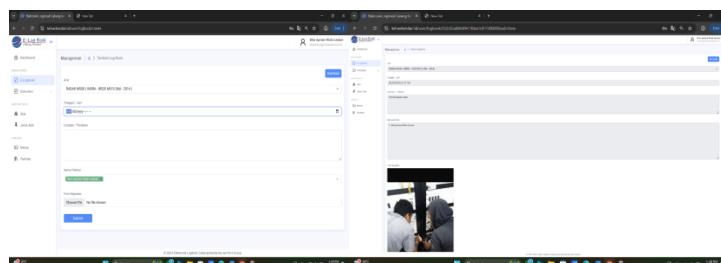
5. Source Code Core Style



Gambar 4. 6 Source Code Core Style/ Core Tampilan Menggunakan Css

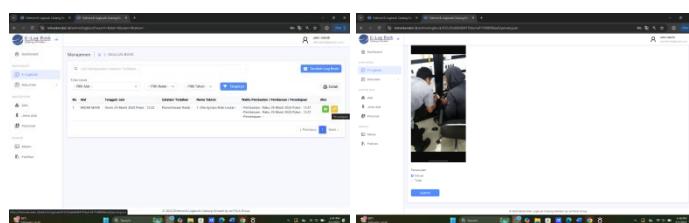
Gambar ini berisi kode sumber yang digunakan untuk mengatur tampilan antarmuka sistem menggunakan CSS. Kode ini mencakup pengaturan warna, ukuran font, tata letak, serta elemen-elemen visual lainnya yang mendukung tampilan yang profesional dan user-friendly. Dengan penggunaan CSS yang optimal, sistem E-Logbook menjadi lebih estetis dan mudah digunakan.

6. Fitur Digital Logbook



Gambar 4. 7 Fitur Daftar Logbook

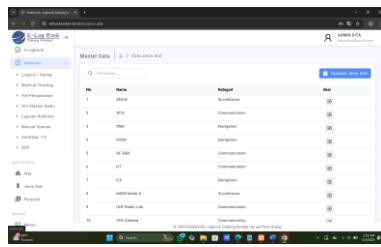
Fitur ini memungkinkan pengguna untuk melihat dan mengelola daftar logbook yang telah dicatat dalam sistem. Tampilan daftar logbook mencakup informasi penting seperti tanggal pencatatan, jenis peralatan, serta status pemeliharaan. Dengan fitur ini, pengguna dapat dengan mudah menuliskan kegiatan pemeliharaan yang telah dilakukan, serta teknisi yang melakukan pemeliharaan. Fitur dokumentasi ini memungkinkan teknisi untuk mengunggah foto atau dokumen sebagai bukti pemeliharaan yang telah dilakukan. Dengan adanya fitur ini, setiap kegiatan pemeliharaan dapat terdokumentasi dengan lebih baik, memberikan transparansi, serta memudahkan teknisi dan manajer dalam melakukan verifikasi pekerjaan yang telah dilakukan. Dokumentasi ini juga membantu dalam audit dan inspeksi karena seluruh riwayat pemeliharaan dapat diakses dengan mudah, termasuk bukti visual yang menunjukkan kondisi peralatan sebelum dan sesudah pemeliharaan. Dengan sistem ini, kemungkinan kehilangan atau kesalahan pencatatan dapat diminimalkan, meningkatkan akurasi data pemeliharaan. Input data ini kemudian akan tersimpan dalam data base yang dapat ditinjau sewaktu-waktu.



Setelah digital logbook diinput dan disubmit, sistem akan mencatat waktu pembuatan logbook secara real-time dan menampilkan status "Menunggu Persetujuan Manajer Teknik". Pada akun Manajer Teknik, logbook yang diinput akan terdapat pilihan "Disetujui" atau "Ditolak". Jika logbook disetujui, data akan diproses lebih lanjut dan ditampilkan sesuai format yang telah ditetapkan dalam KP 35 Tahun 2019. Jika ditolak, teknisi akan mendapatkan notifikasi dan dapat melakukan perbaikan data sesuai instruksi dari manajer teknik. Sistem menyediakan fitur cetak logbook yang memungkinkan pengguna menghasilkan laporan dalam

format PDF sebagai bukti pencatatan pemeliharaan yang sesuai dengan standar KP 35 Tahun 2019.

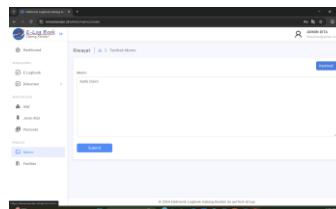
7. Daftar Fitur



Gambar 4. 8 Daftar Fitur

Gambar ini menunjukkan daftar fitur utama yang tersedia dalam sistem E-Logbook. Setiap fitur dirancang untuk mendukung fungsi tertentu, seperti pencatatan pemeliharaan, pengelolaan peralatan, hingga pengarsipan dokumen penting. Aplikasi digital logbook ini mempunyai fitur Logbook yaitu pencatatan kegiatan perawatan peralatan. Menu dokumen yg berisikan berkas license/rating, medical checkup, file pengawasan, izin stasiun radio, laporan kalibrasi, manual operasi, sertifikat 172, dan SOP peralatan. Dengan adanya daftar fitur ini, pengguna berwenang dapat mengakses dokumen serta memantau expired date dari dokumen-dokumen tersebut.

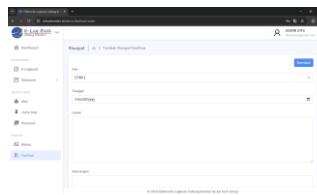
8. Fitur Catatan Memo



Gambar 4. 9 Fitur Catatan Memo

Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mencatat memo atau catatan penting terkait pemeliharaan peralatan. Memo ini dapat berupa pengingat, instruksi, atau temuan selama proses inspeksi. Dengan fitur ini, pengguna dapat lebih mudah mendokumentasikan informasi tambahan yang mungkin tidak tercakup dalam pencatatan logbook utama. Pergantian dinas antar teknisi pun dapat terbantu dengan adanya fitur memo ini.

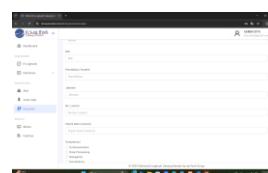
9. Fitur Fasilitas



Gambar 4. 10 Fitur Fasilitas

Fitur fasilitas menyediakan informasi mengenai berbagai riwayat fasilitas yang terkait dengan pemeliharaan peralatan CNS. Informasi ini dapat mencakup lokasi fasilitas, ketersediaan peralatan, serta update atau perubahan mayor pada kondisi operasionalnya. Dengan fitur ini, teknisi dapat terbantu dalam pelaksanaan maintenance peralatan karena terdapat record penting yang terjadi pada peralatan. Fitur ini di design mengacu pada KP 35 tahun 2019.

10. Fitur Personal

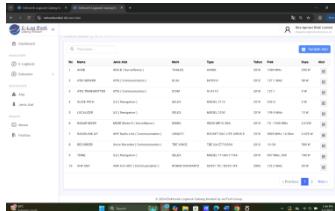


Gambar 4. 11 Fitur Personal

Fitur personal berfungsi untuk menyimpan dan mengelola data pengguna dalam sistem. Data ini mencakup informasi pribadi, peran dalam organisasi, nomor induk karyawan, nomor lisensi, expired date rating dan lisensi, jenis rating, skor TOEIC teknisi, yang mana rutin

dibutuhkan untuk audit maupun inspeksi dari Otoritas Bandara setempat maupun Direktorat Navigasi Udara. Dengan adanya fitur ini, pengguna dapat memperbarui profil mereka serta memantau expired date dokumen pribadi dalam sistem logbook.

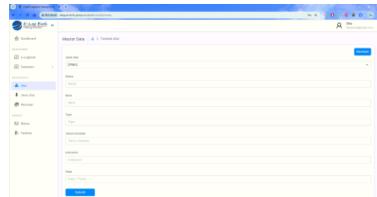
11. Fitur Daftar Peralatan



Gambar 4. 12 Fitur Daftar Peralatan

Fitur ini menampilkan daftar peralatan CNS yang dikelola dalam sistem. Setiap peralatan memiliki informasi rinci seperti nama, tipe, lokasi, power, dan tahun intalasi peralatan. Dengan fitur ini, pengguna dapat dengan mudah menambah, mencari dan memantau kondisi peralatan yang mereka tangani.

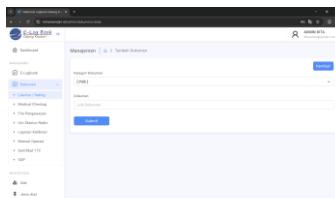
12. Fitur Identitas Peralatan



Gambar 4. 13 Fitur Identitas Peralatan

Fitur identitas peralatan memberikan informasi lebih detail mengenai suatu peralatan tertentu, seperti nomor seri, tahun produksi, spesifikasi teknis, dan riwayat pemeliharaan. Dengan fitur ini, teknisi dapat lebih memahami karakteristik dan kebutuhan pemeliharaan setiap peralatan.

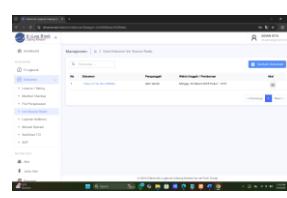
13. Menu Lincense/Rating



Gambar 4. 14 Menu Lincense/Rating

Menu ini digunakan untuk mengelola informasi lisensi atau rating teknisi yang berwenang menangani pemeliharaan peralatan CNS. Pengguna dapat mengakses ke drive dokumen lisensi. Dengan adanya menu ini, manajemen dapat memastikan bahwa setiap teknisi memiliki izin dan kualifikasi yang sesuai untuk melakukan tugas pemeliharaan.

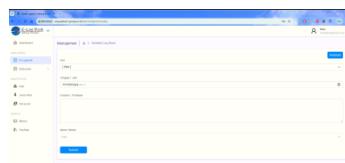
14. Menu Izin Stasiun Radio



Gambar 4. 15 Menu Izin Stasiun Radio

Menu ini berisi informasi terkait izin operasional stasiun radio yang digunakan dalam sistem CNS. Informasi yang tersedia mencakup status perizinan, masa berlaku, serta dokumen terkait. Dengan fitur ini, pengguna dapat memastikan kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku. Dokumen ini juga menjadi salah satu concern utama dalam audit ataupun inspeksi rutin karena menyangkut penggunaan frequensi.

15. Fitur Penambahan Logbook



Gambar 4. 16 Fitur Penambahan Logbook

Fitur ini memungkinkan pengguna untuk menambahkan entri logbook baru ke dalam sistem. Proses ini mencakup pengisian data terkait pemeliharaan, deskripsi tindakan yang dilakukan, serta pihak yang bertanggung jawab. Dengan fitur ini, pencatatan logbook menjadi lebih cepat dan akurat.

16. Tampilan Menambahkan Logbook



Gambar 4. 17 Tampilan Berhasil Menambahkan Logbook

Gambar ini menunjukkan tampilan konfirmasi setelah pengguna berhasil menambahkan entri logbook. Tampilan ini memberikan informasi bahwa data telah tersimpan dengan sukses dalam sistem, yang kemudian akan ditampilkan pada menu logbook. Terdapat tools cetak PDF juga yang dapat digunakan untuk mencetak hasil logbook ketika diperlukan untuk pelaporan ke pihak terkait.

17. Menu Dashboard



Gambar 4. 18 Menu Dashboard

Menu dashboard merupakan tampilan utama setelah pengguna berhasil log-in ke dalam sistem. Dashboard ini memberikan ringkasan informasi penting seperti jumlah logbook terbaru, status pemeliharaan, serta notifikasi terkait pemeliharaan mendatang. Dengan adanya dashboard ini, pengguna dapat dengan mudah mendapatkan gambaran keseluruhan mengenai kondisi peralatan CNS yang mereka kelola.

Pengujian

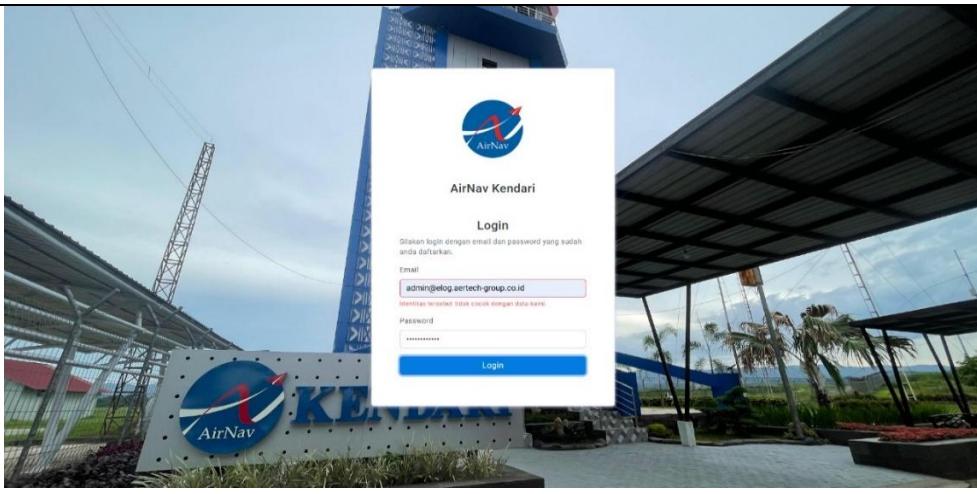
Pengujian merupakan tahapan krusial dalam proses pengembangan sistem digital logbook untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini, dilakukan serangkaian uji coba untuk mengevaluasi apakah setiap fitur dalam sistem dapat berjalan dengan baik dan memberikan respons yang sesuai terhadap berbagai skenario penggunaan. Pengujian ini mencakup aspek fungsionalitas sistem, tampilan antarmuka, serta respons sistem terhadap input yang benar maupun yang salah. Dengan demikian, pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki potensi kesalahan (bug) dalam sistem sebelum diterapkan secara luas oleh pengguna.

Metode pengujian yang digunakan dalam sistem digital logbook ini adalah pengujian berbasis respons sistem terhadap input yang diberikan oleh pengguna. Pengujian dilakukan dengan menguji apakah aplikasi dapat memberikan tampilan yang sesuai baik ketika pengguna berhasil menjalankan suatu fungsi maupun ketika terjadi kesalahan. Dalam pengujian ini, setiap fitur utama dalam sistem diuji dengan berbagai skenario untuk memastikan bahwa sistem dapat menangani semua kemungkinan input yang diberikan. Beberapa aspek yang diuji dalam sistem meliputi login, pengelolaan data logbook, pencarian data, penambahan data baru, serta penghapusan dan pembaruan data.

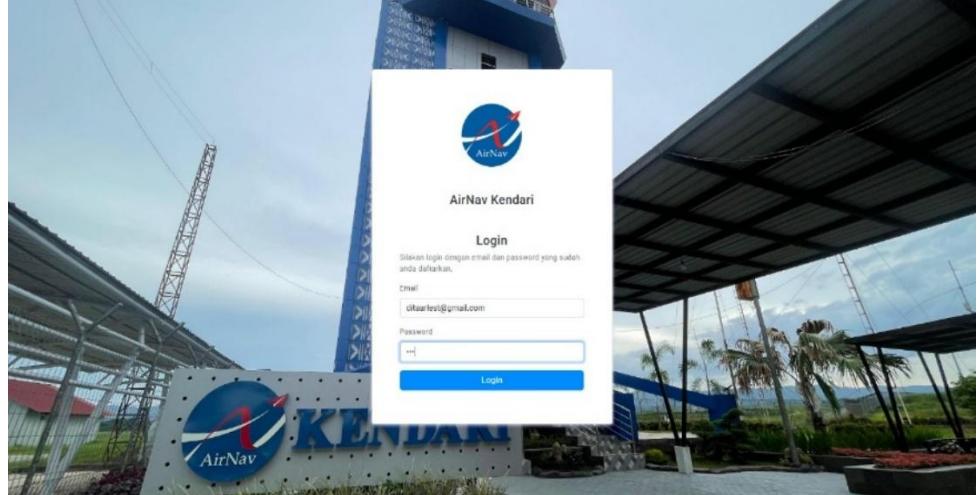
Pada tahap pertama pengujian, dilakukan uji coba terhadap fitur login untuk memastikan bahwa sistem dapat memverifikasi kredensial pengguna dengan benar. Pengguna yang memasukkan username dan password yang benar harus dapat mengakses sistem dan diarahkan

ke halaman dashboard utama. Sebaliknya, jika pengguna memasukkan username atau password yang salah, sistem harus memberikan pesan peringatan yang jelas seperti "username atau password salah, silakan coba lagi" tanpa memberikan akses ke dalam sistem. Hal ini bertujuan untuk mencegah akses yang tidak sah serta memastikan keamanan data dalam sistem. Selain itu, pengujian dilakukan terhadap fitur logout untuk memastikan bahwa pengguna dapat keluar dari sistem dengan aman dan tidak dapat kembali masuk tanpa melakukan login ulang.

Tabel 3. 1 Pengujian Menu Log-In

Tes Faktor	Keberhasilan		Ket	
Log-in e-logbook	Ya	Tidak	Tidak Berhasil	
Screenchot				
				
Gambar 4. 19 Tampilan Ketika tidak berhasil Log-In				

Tabel 3. 2 Pengujian Menu Log In

Tes Faktor	Keberhasilan		Ket	
Log-in e-logbook	Ya	Tidak	Berhasil	
	✓	□		
Screenchot				
				
Gambar 4. 20 Tampilan Ketika Berhasil Log-In				

Selanjutnya, pengujian dilakukan terhadap fitur utama dalam sistem, yaitu pencatatan logbook. Pengujian dilakukan pada web yang telah diimplementasi ke layanan cloud web hosting. Pada pengujian ini, pengguna diberikan beberapa skenario, seperti mencoba menambahkan data logbook dengan informasi yang lengkap dan valid, serta mencoba memasukkan data yang tidak lengkap atau salah. Jika pengguna memasukkan semua data yang diperlukan dengan benar, sistem harus memberikan konfirmasi berupa tampilan sukses yang menunjukkan bahwa data telah tersimpan dengan baik. Sebaliknya, jika pengguna tidak mengisi

salah satu kolom wajib, sistem harus menampilkan pesan kesalahan yang menjelaskan bahwa data tidak dapat disimpan sebelum semua kolom yang diperlukan diisi. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem memiliki validasi input yang baik dan dapat mencegah pengguna memasukkan data yang tidak lengkap atau tidak valid.

Pengujian selanjutnya dilakukan terhadap fitur pencarian data logbook, di mana sistem harus dapat menampilkan hasil pencarian dengan cepat dan akurat berdasarkan kata kunci yang dimasukkan oleh pengguna. Pengujian dilakukan dengan mencoba mencari data berdasarkan berbagai parameter, seperti tanggal, nama teknisi, jenis peralatan, atau status pemeliharaan. Jika sistem dapat menampilkan data yang relevan dengan cepat, maka fitur pencarian dianggap berfungsi dengan baik. Sebaliknya, jika sistem gagal menemukan data atau menampilkan hasil yang tidak sesuai, maka perlu dilakukan perbaikan terhadap mekanisme pencarian. Selain itu, pengujian juga dilakukan dengan memasukkan kata kunci yang tidak sesuai atau tidak ada dalam database untuk memastikan bahwa sistem memberikan respons yang jelas, seperti pesan "Data tidak ditemukan" tanpa menampilkan hasil yang tidak relevan.

Pengujian juga dilakukan pada fitur pembaruan dan penghapusan data logbook. Ketika pengguna melakukan perubahan pada suatu entri logbook, sistem harus memastikan bahwa data yang diperbarui tersimpan dengan baik dan dapat ditampilkan kembali dengan informasi terbaru. Pengujian ini dilakukan dengan cara memperbarui data yang telah ada dalam sistem, kemudian memverifikasi apakah perubahan tersebut tercermin dengan benar ketika data ditampilkan ulang. Jika perubahan berhasil disimpan dan terlihat pada tampilan logbook, maka fitur pembaruan dianggap berfungsi dengan baik. Sebaliknya, jika perubahan tidak tersimpan atau terjadi kesalahan dalam tampilan data setelah diperbarui, maka sistem perlu diperbaiki.

Dalam pengujian fitur penghapusan, dilakukan uji coba dengan menghapus data logbook tertentu untuk memastikan bahwa sistem benar-benar menghapus data yang dipilih tanpa menghapus data lain yang tidak terkait. Setelah penghapusan, dilakukan pengecekan apakah data yang telah dihapus masih muncul dalam daftar logbook. Jika data masih muncul setelah dihapus, maka sistem perlu diperbaiki untuk memastikan bahwa proses penghapusan benar-benar menghapus entri dari database. Selain itu, pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem memberikan peringatan sebelum pengguna menghapus data, misalnya dengan menampilkan dialog konfirmasi yang meminta pengguna untuk memastikan apakah mereka benar-benar ingin menghapus data tersebut. Hal ini penting untuk menghindari penghapusan data yang tidak disengaja.

Evaluasi

Dalam proses pembuatan rancangan bangun digital logbook ini, terdapat beberapa aspek yang dievaluasi guna memastikan bahwa sistem yang dikembangkan dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan kebutuhan pemeliharaan peralatan CNS di Perum LPPNPI Cabang Kendari. Evaluasi ini mencakup aspek teknis, fungsionalitas, serta user experience dari sistem.

Dari segi teknis, penggunaan database MySQL telah diuji untuk memastikan integritas dan kecepatan akses data, sehingga informasi logbook dapat diakses dan diperbarui dengan cepat tanpa adanya kehilangan data. Selain itu, implementasi source code menggunakan kombinasi PHP, JavaScript, dan CSS telah dikaji ulang untuk memastikan bahwa tampilan antarmuka sistem responsif dan mudah digunakan oleh teknisi serta personel yang terlibat dalam pemeliharaan peralatan.

Dari sisi fungsionalitas, setiap fitur dalam sistem, mulai dari login, pencatatan logbook, hingga pengelolaan peralatan, diuji untuk memastikan bahwa tidak ada kendala dalam penggunaannya, serta memastikan semua data yang dimasukkan dapat tersimpan dan ditampilkan dengan benar. Pengujian juga dilakukan terhadap fitur-fitur tambahan seperti pencatatan memo, daftar peralatan, dan manajemen izin stasiun radio guna memastikan bahwa sistem mampu memberikan informasi yang akurat dan relevan bagi pengguna.

Dari perspektif pengalaman pengguna (user experience), sistem telah diuji oleh calon pengguna untuk menilai kemudahan navigasi, keterbacaan informasi, serta efektivitas dalam membantu proses pencatatan dan pemantauan pemeliharaan peralatan CNS. Meskipun secara umum sistem telah memenuhi kebutuhan yang dirancang, evaluasi juga mengungkap beberapa aspek yang masih dapat ditingkatkan, seperti penyempurnaan tampilan antarmuka agar lebih intuitif, optimalisasi performa untuk mengurangi waktu pemrosesan data, serta penambahan fitur notifikasi otomatis untuk pengingat jadwal pemeliharaan yang akan datang. Dengan adanya evaluasi ini, diharapkan sistem digital logbook yang dikembangkan dapat semakin disempurnakan dan mampu memberikan manfaat yang maksimal bagi efisiensi dan efektivitas pemeliharaan peralatan CNS di Perum LPPNPI Cabang Kendari.

SIMPULAN

1. Sistem digital logbook yang telah dirancang mampu digunakan secara optimal untuk pengawasan kondisi dan riwayat peralatan CNS. Sistem ini menyediakan fitur pencatatan, pencarian, dan pembaruan data yang efisien dan mengacu pada KP 35 tahun 2019, sehingga memudahkan teknisi dalam mendokumentasikan setiap aktivitas pemeliharaan secara real time sistematis dan akurat. Fitur dokumentasi dalam dokumen memungkinkan pencatatan visual sebagai bukti atau eviden pemeliharaan.
2. Sistem memiliki performa yang baik dengan responsivitas tinggi serta kemudahan penggunaan melalui antarmuka yang intuitif. Sistem ini juga mendukung aksesibilitas pada perangkat desktop maupun mobile, sehingga teknisi dapat dengan mudah mengakses dan memperbarui data pemeliharaan kapan saja dan di mana saja, meningkatkan efisiensi kerja di lapangan.
3. Penerapan sistem logbook digital yang teratur di Perum LPPNPI Cabang Kendari sangat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi pencatatan, mengurangi kesalahan manusia dalam dokumentasi, serta memastikan bahwa seluruh data pemeliharaan tersimpan dengan terorganisir dan mudah diakses. Dengan adanya sistem ini, proses monitoring dan evaluasi peralatan dapat dilakukan lebih efisien dan akurat.

SARAN

1. Perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut pada sistem untuk meningkatkan efisiensi misalnya notifikasi pengingat apabila belum dilaksanakan pencatatan logbook.
2. Peningkatan fitur keamanan, seperti enkripsi data dan sistem otorisasi pengguna, perlu diterapkan untuk menjaga kerahasiaan serta integritas informasi dalam logbook digital.
3. Pelatihan bagi teknisi dalam penggunaan sistem digital logbook perlu dilakukan agar pemanfaatan sistem dapat maksimal dan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.
4. Integrasi sistem dengan teknologi lain, seperti sensor otomatis atau IoT, dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan akurasi pencatatan kondisi peralatan CNS secara real-time. Selain itu, perlu integrasi dengan aplikasi lainnya yang dibuat oleh kantor pusat Perum LPPNPI yang digunakan dalam pengelolaan fasilitas CNS agar sistem dapat saling berbagi data dan meningkatkan efisiensi operasional.
5. Evaluasi berkala terhadap kinerja sistem dan tingkat kepuasan pengguna perlu dilakukan agar sistem dapat terus diperbaiki dan disesuaikan dengan kebutuhan operasional di Perum LPPNPI Cabang Kendari.
6. Sistem ini saat ini hanya diterapkan di Perum LPPNPI Cabang Kendari, namun dapat dikembangkan lebih lanjut untuk diterapkan di cabang lain melalui proses administrasi dengan persetujuan kantor pusat Perum LPPNPI Cabang Kendari.

DAFTAR PUSTAKA

- Sedarmayanti and G. Y. Safer, "Pengaruh Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Guru Sekolah Dasar Di Gugus Satu Desa Neglawangi Kecamatan Kertasari Kabupaten Bandung," *J. Ilmu Adm. Media Pengemb. Ilmu dan Prakt. Adm.*, vol. 13, no. 3, pp. 501–524, 2016, [Online]. Available: <http://180.250.247.102/index.php/jia/article/view/100>
- M. Hakiem, N. Andoko, I. Abdillah, and F. Sinlae, "PERKEMBANGAN CYBER DI ERA GLOBALISASI," *J. Ilm. Sains dan Teknol.*, vol. 2, pp. 341–344, Jan. 2024, doi: 10.572349/scientica.v2i1.828.
- M. Rifai, "Pengaruh perkembangan teknologi informasi terhadap kinerja karyawan," *Jurnal Teknologi dan Informasi*, vol. 12, no. 2, pp. 56-67, 2015.
- F. Pertiwi, W., & Nurhikmah, "Pengaruh Perubahan Sistem Digitalisasi Terhadap Kinerja Karyawan," *Semin. Nas. Multidisiplin* 2018, vol. 1, no. September, pp. 187–191, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/snami/article/view/288/244>
- [5] M. Kristiyanti et al., "Rancang Bangun Prototype E-Logbook Tugas Akhir Taruna PIP Semarang dalam Menunjang Proses Bimbingan yang Lebih Efektif," *Proceedings*, vol. 1, no. 1, 2024.
- . F.Rahman, R. Wisnu, P. Pamungkas, and R. Suraji, "DIGITAL LOGBOOK RUANGAN PERANGKAT PADA PT. TELKOM BEKASI MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA SEMUT," vol 2, no.7, 2023.
- T. N. Damayanti, "Analisis kinerja sistem komunikasi Air Traffic Controller (ATC) pada daerah pemantauan Area Control Center (ACC) Bandara Soekarno Hatta," *Journal ICT*, vol. 3, no. 4, 2012.

- S. Ozmen, R. Hamzaoui, dan F. Chen, "Survei teknologi komunikasi data link udara-ke-darat berbasis IP," *Jurnal Manajemen Transportasi Udara*, vol. 116, p. 102579, 2024.
- S. Nugraha dan A. T. Caesar, "Analisis kinerja sistem Doppler VHF Omnidirectional Range and Distance Measuring Equipment pada navigasi penerbangan," *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, vol. 5, no. 2, pp. 6-10, 2016.
- A. Saifudin, "Perancangan bangunan Terminal II Bandara Internasional Radin Inten II Provinsi Lampung," 2021.
- L. Y. Hidayat, H. Fadly, dan M. A. Sulaiman, "Rancangan prototype monitoring notification alarm pada peralatan navigasi merk Thales," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, 2024.
- F. D. Batubara, R. A. G. Gultom, dan R. O. Bura, "Desain konseptual integrasi sistem drone/UAV dan sensor radar pasif sebagai fungsi situasional blank spot filler sistem radar pertahanan udara (studi: Satuan Radar 211 Tanjung Kait)," *Teknologi Penginderaan*, vol. 2, no. 1, 2020.
- F. A. P. Maharani, S. Soim, dan M. Fadhli, "Rancang bangun sistem pemantau penerima sinyal Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) berbasis Raspberry Pi dan antena ground plane sebagai antena penerima," *PROtek: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 9, no. 2, p. 111, 2022.
- Kementerian Perhubungan RI. 2019. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 35 Tahun 2019 tentang Pedoman Teknis Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 171-12 Prosedur Pemeliharaan dan Pelaporan Fasilitas Telekomunikasi Penerbangan. Jakarta: Kementerian Perhubungan.
- R. Syabania and N. Rosmawarni, "Perancangan Aplikasi Customer Relationship Management (CRM) pada Penjualan Barang Pre-Order Berbasis Website," *J. Rekayasa Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 44–49, 2021.
- A. Yahya, "Pengalaman Penerapan Indikator Kinerja Individu Staf Klinis dengan Menggunakan e-Log Book di Rumah Sakit Pertamina Cirebon," *The Journal of Hospital Accreditation*, vol. 1, no. 1, 2019.
- N. Apriani, F. Fatonah, and I. A. M. Oka, "Rancangan sistem pengolahan sertifikat berbasis website sebagai upaya untuk peningkatan evaluasi kompetensi safety personil di lingkungan PT Angkasa Pura II (Persero)," *Langit Biru: Jurnal Ilmiah Aviasi*, vol. 13, no. 1, pp. 17–28, 2020.
- A. M. Kurniawan, Digitalisasi Pencatatan Laporan Harian Airport Security di Bandar Udara Adi Soemarmo Surakarta, Disertasi, Politeknik Penerbangan Palembang, 2024.
- I. G. I. Sudipa et al., *Penerapan Sistem Informasi di Berbagai Bidang*, PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.