

Perancangan Website Berbasis Aplikasi *Maintenance Hydraulic Rescue Tools* di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang

Ahmad Fiqri¹ Dini Wagini² Supri³

Program Studi Pertolongan Kecelakaan Pesawat, Program Diploma Tiga, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Indonesia^{1,2,3}

Email: babangfiqri18@gmail.com¹ dini.wagini@ppicurug.ac.id²

Abstrak

Peralatan Hydraulic Rescue Tools pada unit Pertolongan Kecelakaan Pesawat dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang berperan penting dalam mendukung respons keadaan darurat. Namun, sistem pemeliharaan manual masih menimbulkan risiko kehilangan data, keterlambatan laporan, dan duplikasi informasi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan website berbasis aplikasi HydroRescue untuk mendigitalisasi proses pemeliharaan agar lebih terstruktur, efisien, dan real-time. Pengembangan menggunakan model 4D: Define, Design, Develop, dan Disseminate. Hasilnya menunjukkan HydroRescue meningkatkan kecepatan pencatatan, ketepatan laporan, dan pemantauan kondisi alat. Validasi dari ahli media dan ahli maintenance menunjukkan tingkat kelayakan "Sangat Layak" dengan skor di atas 90%. Aplikasi ini diharapkan mendukung kesiapan peralatan PKP-PK dan dapat menjadi standar pemeliharaan di bandara.

Kata Kunci: Hydraulic Rescue Tools, PKP-PK, Pemeliharaan Peralatan, Website

Abstract

Hydraulic Rescue Tools in the Aircraft Rescue and Fire Fighting (ARFF) unit at Sultan Mahmud Badaruddin II Airport Palembang play a crucial role in emergency response operations. However, the manual maintenance system still poses risks such as data loss, delayed reporting, and duplicate information. This research aims to develop a website-based application called HydroRescue to digitalize the maintenance process to be more structured, efficient, and real-time. The development adopts the 4D model: Define, Design, Develop, and Disseminate. The results show that HydroRescue improves the speed of recording, reporting accuracy, and real-time monitoring of equipment conditions. Validation by media and maintenance experts indicates an "Excellent" level of feasibility with a score above 90%. This application is expected to support the readiness of PKP-PK equipment and serve as a maintenance standard at airports.

Keywords: Hydraulic Rescue Tools, ARFF, Equipment Maintenance, Website



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan perangkat *mobile* telah menjadi elemen strategis dalam mendukung efisiensi dan efektivitas operasional di sektor kebandarudaraan. Kebutuhan akan sistem pendukung berbasis digital semakin mendesak seiring kompleksitas tugas yang menuntut respons cepat, akurat, dan terdokumentasi dengan baik. Teknologi mobile berbasis sistem operasi Android menawarkan fleksibilitas tinggi untuk pengembangan aplikasi khusus yang dapat digunakan dalam kegiatan preventif, seperti pemeliharaan peralatan penyelamatan, inspeksi berkala, hingga pelaporan kondisi peralatan secara real-time langsung dari lapangan. Penerapan sistem ini memungkinkan integrasi data yang lebih baik antar personel dan manajemen, serta mempercepat proses pengambilan keputusan dalam situasi darurat maupun rutinitas operasional (Rahmayana dkk., 2021). Keselamatan penerbangan adalah aspek krusial dalam industri aviasi yang mencakup serangkaian regulasi, prosedur, dan teknologi yang dirancang untuk mencegah kecelakaan dan insiden, serta memitigasi risiko di udara maupun di darat. Ini bukan hanya tanggung jawab maskapai, tetapi juga mencakup peran penting dari

regulator pemerintah, produsen pesawat, dan personel penerbangan, yang semuanya bekerja sama untuk memastikan bahwa setiap penerbangan dilakukan dengan standar keamanan tertinggi, mulai dari pemeliharaan pesawat yang ketat, pelatihan kru yang menyeluruh, hingga pengendalian lalu lintas udara yang efektif. Secara keseluruhan, keselamatan penerbangan bertujuan untuk memberikan kepercayaan kepada publik dan menjamin bahwa perjalanan udara tetap menjadi salah satu moda transportasi teraman di dunia.

Untuk mendukung operasional transportasi udara, diperlukan suatu area khusus yang disebut sebagai bandar udara. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, Bandar udara merupakan area khusus di daratan atau perairan yang digunakan sebagai lokasi pesawat untuk *take off* dan *landing*., perpindahan penumpang, serta aktivitas pemuatan barang, dengan dilengkapi berbagai fasilitas pendukung keselamatan, keamanan, dan layanan lainnya. Selain itu, guna memastikan standar keselamatan yang optimal, pihak pengelola bandar udara harus menyediakan unit Pertolongan Kecelakaan Pesawat dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) Peralatan PKP-PK, khususnya yang menggunakan sistem hidrolik *extrication*, memiliki fungsi krusial dalam proses evakuasi korban saat terjadi insiden seperti kecelakaan pesawat, kebakaran, atau situasi darurat lainnya. Sistem ini didesain untuk membantu tugas penyelamatan yang memerlukan respons cepat, presisi tinggi, dan keandalan optimal. Namun, mengingat tingginya frekuensi penggunaan serta kompleksitas sistem hidrolik, perawatan alat ini memerlukan perhatian khusus agar performanya tetap terjaga (Haugarvoll, 2006). Hingga saat ini, metode perawatan yang diterapkan pada sebagian besar peralatan PKP-PK di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang masih bersifat reaktif, atau dikenal dengan *breakdown maintenance*. Pendekatan ini hanya melakukan perbaikan ketika alat sudah mengalami kerusakan. Akibatnya, beberapa kendala seperti kerusakan mendadak (*unexpected failures*), meningkatnya biaya perbaikan darurat, serta waktu henti alat (*downtime*) yang cukup lama sering kali menjadi masalah. Kondisi ini berpotensi mengganggu operasional bandara secara keseluruhan, terutama dalam penanganan situasi darurat yang membutuhkan alat dalam kondisi prima.

Selama pelaksanaan *On the Job Training (OJT)* di bandar udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang, peneliti memperoleh berbagai pengalaman dan wawasan praktis yang melengkapi teori di bangku kuliah. Selain itu, banyak pula ilmu praktis yang relevan dalam bidang Pertolongan Kecelakaan Pesawat dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) yang diperoleh selama pelaksanaan *OJT*. Selama proses observasi dan pelaksanaan kegiatan, peneliti menemukan bahwa pemeliharaan (*maintenance*) merupakan salah satu aspek esensial dalam pelaksanaan tugas unit PKP-PK. Aktivitas pemeliharaan ini sangat berpengaruh karena berhubungan langsung dengan kondisi kendaraan dan peralatan yang menjadi komponen vital dalam mendukung operasional PKP-PK. Maka dari itu, setiap personel bertanggung jawab untuk memastikan pemeliharaan fasilitas pelayanan PKP-PK dilakukan secara optimal sehingga kendaraan serta peralatan selalu dalam kondisi siap digunakan dalam berbagai situasi darurat (Paradipta, 2024). *Preventive maintenance* merupakan salah satu metode dalam menentukan strategi pemeliharaan mesin. *Preventive maintenance* merupakan suatu rangkaian kegiatan perawatan yang dilaksanakan secara proaktif sebelum terjadi kerusakan pada suatu komponen atau sistem, dengan tujuan utama untuk menghindari terjadinya gangguan fungsi. Sistem informasi manajemen pemeliharaan mesin berperan sebagai sarana untuk mengelola berbagai data dan informasi yang berkaitan dengan mesin, sehingga dapat membantu personel dalam menjalankan proses perawatan serta memantau aktivitas operasional secara menyeluruh. dalam manajemen pemeliharaan, aktivitas yang dilakukan mencakup berbagai tindakan sesuai dengan pedoman dari pabrik pembuat, pencatatan riwayat identifikasi, serta analisis terhadap kemungkinan kerusakan mesin. Proses pemeliharaan mencakup aktivitas

yang dilakukan mencakup perawatan, perbaikan, penggantian, dan pengujian, dengan tujuan untuk mempertahankan performa mesin dalam kondisi terbaik serta meminimalkan kemungkinan terjadinya kerusakan tak terduga yang dapat berdampak pada kerugian secara finansial. (Susanto, 2019).

Berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 30 Tahun 2022, setiap bandar udara di Indonesia diwajibkan untuk menyusun dan menerapkan Standar Operasional Prosedur (SOP) dalam pengoperasian serta pemeliharaan peralatan pendukung. Ketentuan ini secara khusus berlaku bagi unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK), guna memastikan efektivitas respons terhadap keadaan darurat dan menjamin keselamatan operasional penerbangan. Regulasi ini bertujuan untuk menjamin kesiapsiagaan operasional dengan menetapkan standar teknis, peralatan, kualifikasi personel, serta tata cara operasional yang harus dipenuhi oleh setiap penyelenggara bandar udara. Namun, hasil pengamatan di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang menunjukkan bahwa SOP yang digunakan masih mengacu pada petunjuk dari pabrikan dan belum disusun secara mandiri oleh pihak bandara. Meskipun demikian, bandara telah memiliki sistem pemeliharaan manual yang disesuaikan dengan kebutuhan operasional di lapangan. Hal ini menunjukkan pentingnya penyusunan SOP internal yang lebih terstruktur dan spesifik agar mendukung efektivitas pemeliharaan peralatan pendukung PKP-PK serta menjamin kesiapan peralatan dalam menghadapi situasi darurat secara optimal (Muhammad Satria Adinnagara, Shauqi Nazla Wardhani, 2024).

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi lapangan, peneliti menemukan bahwa proses pelaporan dan dokumentasi pemeliharaan peralatan di unit PKP-PK masih dilakukan secara manual menggunakan media kertas. Metode ini menimbulkan berbagai kendala, antara lain risiko kehilangan data akibat kerusakan fisik dokumen, hilangnya arsip, serta kesalahan input akibat duplikasi informasi karena pelaporan hanya dilakukan dengan mencentang kolom tanpa detail. Kondisi ini menyebabkan tidak tersedianya data historis yang akurat, termasuk dokumentasi kerusakan yang semestinya dapat digunakan sebagai bahan evaluasi. Akibatnya, peneliti mengalami kendala dalam melampirkan data dan dokumentasi kerusakan peralatan secara menyeluruh dalam penulisan tugas akhir ini karena sebagian besar informasi tersebut tidak terdokumentasi dengan baik atau telah hilang. Hal ini berpotensi menimbulkan dampak serius terhadap kesiapsiagaan serta performa peralatan. Jika pengecekan tidak dilakukan secara menyeluruh, risiko terjadinya kerusakan yang tidak terdeteksi akan meningkat, yang dapat menghambat respons unit PKP-PK dalam situasi darurat (Bagus Arya Dwipa dkk., 2024). Selain itu, hasil observasi menunjukkan bahwa pelaporan hasil pemeriksaan peralatan masih dilaksanakan secara individu, sehingga berisiko menimbulkan kesalahan manusia (*human error*) akibat kurangnya verifikasi atau keterlibatan personel lain dalam proses tersebut. Kondisi ini dapat berdampak pada kurangnya kesiapan peralatan jika sewaktu-waktu terjadi keadaan darurat di area Bandar Udara (Senjani dkk., 2021). Untuk itu, peneliti tertarik untuk meneliti tentang adanya pengembangan aplikasi berbasis *web viewer* yang dirancang sebagai solusi digital dengan judul "Perancangan *Website* Berbasis Aplikasi *Maintenance Hydraulic Rescue Tools* Di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang".

Sejalan dengan latar belakang yang telah dipaparkan, fokus utama dari penelitian ini adalah: Bagaimana cara merancang sistem pemeliharaan peralatan pendukung pada unit Pertolongan Kecelakaan Pesawat dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK), khususnya *Hydraulic Rescue Tools*, secara *real-time* agar ketersediaan dan kelayakan operasional peralatan tersebut di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang dapat selalu terjaga? Mengacu pada rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, peneliti menetapkan batas ruang lingkup penelitian guna memastikan fokus pembahasan tetap terarah dan tidak melebar ke luar

konteks yang telah ditentukan dan menghindari perluasan topik yang tidak relevan. Penelitian ini secara khusus difokuskan pada proses perancangan dan pengujian aplikasi berbasis *web* yang bernama *Hydro Rescue* sebagai alat bantu dalam kegiatan pemeliharaan peralatan pendukung dengan sistem hidrolis (*extrication*) Pertolongan Kecelakaan Pesawat dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Aplikasi berbasis *website* ini dirancang dengan pendekatan *non-programming* (tanpa coding), sehingga dapat dikembangkan dan dimodifikasi dengan mudah oleh personel operasional PKP-PK, Walaupun tidak berasal dari latar belakang pendidikan teknologi informasi. Fokus utama dari aplikasi ini adalah memberikan kemudahan dalam melakukan pencatatan, pelaporan, serta pemantauan kondisi kendaraan secara sistematis dan *real-time*. Dengan demikian, diharapkan sistem ini mampu meningkatkan efisiensi pemeliharaan serta meminimalkan risiko kesalahan akibat proses manual. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan sebuah aplikasi berbasis *web* *Hydro Rescue* yang berfungsi sebagai sarana pendukung dalam kegiatan pemeliharaan peralatan pendukung dengan sistem hidrolis (*extrication*) Pertolongan Kecelakaan Pesawat dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Aplikasi berbasis *web* ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses pemeliharaan dengan menyediakan sistem pencatatan, pelaporan, dan pemantauan kondisi peralatan yang lebih terstruktur dan berbasis digital.

Hipotesis

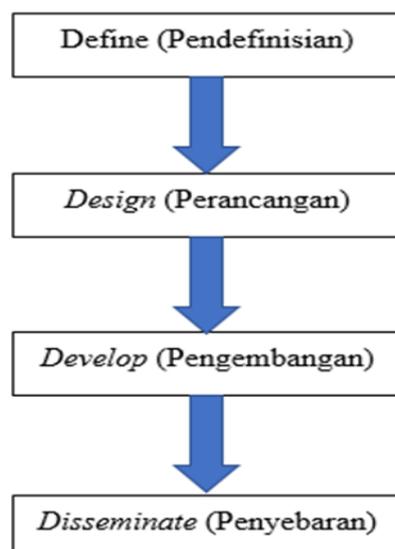
Dalam penelitian pengembangan ini, hipotesis dirumuskan sebagai dugaan awal bahwa: Pengembangan aplikasi *web* *Hydro Rescue* sebagai sistem pendukung pemeliharaan peralatan hidrolis (*extrication*) pada unit PKP-PK di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi kegiatan pemeliharaan serta memudahkan personel dalam melakukan pencatatan, pelaporan, dan pemantauan kondisi peralatan secara digital dan *real-time*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan (*Research and Development/ R&D*) dengan fokus pada perancangan dan pembuatan aplikasi berbasis *web* untuk mendigitalisasi sistem pemeliharaan peralatan penyelamatan hidrolis (*Hydraulic Rescue Tools*) pada unit Pertolongan Kecelakaan Pesawat dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Menurut Sugiyono (2019) Penelitian pengembangan, atau yang dikenal juga sebagai *R&D*, adalah suatu pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menciptakan suatu produk baru sekaligus menilai keefektifan produk. Dalam prosesnya, metode ini tidak hanya fokus pada pembuatan produk, tetapi juga melibatkan tahapan pengujian untuk memastikan hasil yang diperoleh bermanfaat dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tujuan utama dari aplikasi ini adalah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pemeliharaan, serta meminimalkan potensi kesalahan manusia yang umum terjadi dalam sistem manual. Penelitian ini juga mengintegrasikan prinsip *preventive maintenance* dan pemanfaatan teknologi informasi untuk mendigitalisasi proses pemeliharaan (Bagus Arya Dwipa dkk., 2024). Diharapkan hasil yang diperoleh mampu memberikan kemudahan dalam proses pencatatan, pelaporan, serta pemantauan kondisi peralatan secara digital dan *real-time*. Hal ini dilakukan dengan tetap mengacu pada ketentuan yang berlaku, sebagaimana diatur dalam Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 14 Tahun 2015, sehingga dapat mendukung efektivitas dan akurasi pengelolaan peralatan secara optimal (Setiawan & Putrie, 2023). Dengan menggunakan metode *R&D*, penelitian ini ditujukan

untuk mengembangkan sebuah produk aplikasi yang siap digunakan secara praktis dalam mendukung kegiatan operasional di lapangan untuk memelihara dan mengelola alat-alat PKP-PK yang berbasis hidrolis di bandara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah model penelitian dan pengembangan *R&D* dengan pendekatan 4D Model yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974) (Rahmi & Baharuddin, 2021). Model ini terdiri dari empat tahap utama, yaitu:

1. *Define* (Definisi). Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan kebutuhan awal yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi. Aktivitas yang dilaksanakan pada tahap ini antara lain:
 - a. Analisis kebutuhan personel PKP-PK terhadap sistem pemeliharaan.
 - b. Studi literatur yang relevan dengan sistem informasi pemeliharaan.
 - c. Observasi langsung terhadap kegiatan pemeliharaan di lapangan.
 - d. Perumusan tujuan sistem aplikasi berdasarkan permasalahan yang ditemukan.
2. *Design* (Perancangan). Pada fase ini, perancangan sistem aplikasi yang disusun berdasarkan hasil temuan dan kebutuhan yang telah dianalisis pada tahap *define*, Aktivitas yang dilaksanakan antara lain:
 - a. Pembuatan struktur dan alur fitur aplikasi *Hydro Rescue*.
 - b. Desain antarmuka pengguna (*User Interface/User Experience*).
 - c. Penyusunan rangka awal menggunakan platform *no-code* (tanpa pemrograman) untuk mempermudah pengembangan dan modifikasi oleh personel PKP-PK.
3. *Develop* (Pengembangan). Tahap *develop* merupakan proses realisasi dari desain yang telah dirancang menjadi sebuah aplikasi yang fungsional. Kegiatan pada tahap ini meliputi:
 - a. Pengembangan aplikasi berbasis *web* menggunakan *tools no-code*.
 - b. Uji coba fungsionalitas sistem secara internal.
 - c. Revisi dan penyempurnaan sistem berdasarkan hasil uji coba dan umpan balik dari personel *ARFF*.
4. *Disseminate* (Diseminasi). Pada tahap ini dilakukan proses penyebarluasan dan implementasi aplikasi *Hydro Rescue* kepada personel PKP-PK. Kegiatan yang dilakukan adalah:
 - a. Sosialisasi penggunaan aplikasi melalui pelatihan singkat.
 - b. Pengumpulan *feedback* dari pengguna untuk evaluasi lanjutan.
 - c. Penilaian terhadap kesiapan aplikasi untuk diterapkan dalam operasional pemeliharaan peralatan.



Gambar 1. Tahapan Metode yang Digunakan untuk Pengembangan ini

Perancangan Instrumen

Instrumen utama dalam penelitian ini berupa sebuah aplikasi berbasis *web viewer* yang dinamakan *Hydro Rescue*, yang dikembangkan secara khusus untuk memfasilitasi pengelolaan kegiatan pemeliharaan peralatan pada unit PKP-PK di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Aplikasi dirancang untuk memberikan fasilitas terhadap personel PKP-PK dalam mencatat, melaporkan, dan memantau kondisi peralatan secara sistematis dan berbasis digital, serta mengurangi ketergantungan pada laporan manual yang rentan terhadap kesalahan manusia (Bagus Arya Dwipa dkk., 2024).

Desain Instrumen

Desain instrumen dalam penelitian ini mencakup pengembangan sistem aplikasi berbasis *web* yang dirancang untuk mengotomatisasi kegiatan pemeliharaan peralatan PKP-PK dengan sistem hidrolik (*extrication*). Aplikasi ini dibangun menggunakan *platform no-code*, yaitu Kodular, yang memungkinkan pembuatan aplikasi tanpa memerlukan kemampuan pengkodean secara mendalam. Platform *Google Sites* digunakan untuk menyimpan dan menampilkan informasi dalam bentuk *website* (Muhammad Satria Adinnagara, Shauqi Nazla Wardhani, 2024). Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur utama, seperti:

1. *Checklist* Pemeliharaan yang memungkinkan personel melakukan pemeriksaan kondisi peralatan dengan sistem yang terstruktur (Febrian Setiawan & Annike Resty Putrie, 2023).
2. Pelaporan dan Dokumentasi yang memudahkan pengumpulan dan pengolahan data pemeliharaan.
3. Pemantauan Kondisi Peralatan untuk memberikan informasi *real-time* terkait kondisi operasional peralatan (Karmini dkk., 2023).

Cara Kerja Instrumen

Instrumen ini bekerja dengan mengintegrasikan *hardware* dan *software* untuk menghasilkan sistem pemeliharaan yang lebih efektif dan efisien. Sistem ini memungkinkan pengumpulan data secara langsung dari pengguna melalui antarmuka berbasis web, yang kemudian diteruskan ke database yang dapat diakses untuk pemantauan dan analisis lebih lanjut (Sefrus, 2017). Proses kerja aplikasi adalah sebagai berikut:

1. Personel PKP-PK akan melakukan pengecekan peralatan menggunakan aplikasi yang telah dirancang.
2. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk memasukkan data pemeliharaan, seperti jenis pemeriksaan yang dilakukan dan status peralatan.
3. Setiap entri yang dilakukan akan diperbarui secara otomatis ke dalam sistem yang dapat diakses oleh supervisor pemeliharaan dan pihak terkait lainnya untuk evaluasi dan tindak lanjut (Susanto, 2019).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pengembangan *Website* Berbasis Aplikasi *HydroRescue* untuk Pemeliharaan Peralatan *Hydraulic Rescue Tools* PKP-PK di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang dilaksanakan menggunakan metode pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Model ini dipilih karena mampu memfasilitasi proses pengembangan produk secara sistematis dari identifikasi kebutuhan hingga validasi produk (Rahmi & Baharuddin, 2021). Hasil dari implementasi metode ini menghasilkan sebuah aplikasi berbasis *web viewer* yang disebut *HydroRescue*, yang dirancang untuk mempermudah personel dalam mendokumentasikan dan memantau kegiatan pemeliharaan peralatan *hydraulic rescue tools*. Aplikasi ini bertujuan untuk menggantikan

sistem pencatatan manual yang rentan terhadap kehilangan data, keterlambatan pelaporan, serta kesalahan dokumentasi (Yudiansyah, 2023). Adapun hasil dari setiap tahap pengembangan adalah sebagai berikut:

Tahap Define (Pendefinisian)

Fire Station di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang merupakan unit operasional strategis yang dikelola oleh unit PKP-PK, dengan tanggung jawab utama memastikan kesiapsiagaan personel, peralatan, dan kendaraan dalam merespons situasi darurat seperti kecelakaan pesawat dan kebakaran di area sisi udara. Fasilitas yang tersedia mencakup ruang komando, area siaga personel, garasi kendaraan pemadam, serta ruang khusus untuk perawatan dan penyimpanan peralatan penyelamatan seperti *hydraulic rescue tools*. Selain itu, fire station juga digunakan sebagai tempat pelatihan internal serta inspeksi rutin terhadap peralatan dan kendaraan. Meskipun fasilitas dan operasional telah memenuhi standar keselamatan dari Dirjen Perhubungan Udara dan ICAO. Data hasil observasi pada tahap ini diolah dan disajikan oleh peneliti dalam bentuk tabel analisis kesenjangan melalui penerapan pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA). Berdasarkan tabel *gap analysis* yang telah disusun, dapat disimpulkan bahwa untuk meningkatkan efektivitas dan keandalan sistem pemeliharaan peralatan pada unit PKP-PK di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang, masih terdapat beberapa elemen penting yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan. Di antaranya adalah belum tersedianya sistem digital untuk pencatatan dan pelaporan, tidak terdokumentasinya riwayat kerusakan secara sistematis, serta belum adanya sistem *multi-user* yang dapat mendukung distribusi tugas secara optimal (Paradipta, 2024). Maka dari itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi berbasis *web viewer* sebagai solusi inovatif untuk menjawab permasalahan tersebut. Harapannya agar menjadi sarana yang lebih efisien, terstruktur, mendukung transparansi serta keakurasian data dan kesiapsiagaan peralatan *hydraulic rescue tools* pada saat terjadi keadaan darurat.

Tahap Design (Perancangan)

Pada tahapan ini peneliti berfokus pada perancangan produk awal berupa *website* berbasis aplikasi *HydroRescue* yang dirancang untuk digunakan oleh personel dari unit Pertolongan Kecelakaan Pesawat di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Aplikasi mempunyai tujuan agar dapat membantu personel dalam mempermudah dan mengefisienkan serta menyimpan data dokumentasi pada proses pemeliharaan peralatan *hydraulic rescue tools*. Pada bagian ini akan ditampilkan diagram alur sistem (*flowchart*) beserta gambaran awal desain dari aplikasi *HydroRescue* yang sedang dikembangkan.

Tahap Develop (Pengembangan)

Tahap *develop* merupakan fase lanjutan setelah fase perancangan sistem, yang berfokus pada implementasi rancangan aplikasi menjadi produk digital yang fungsional dan dapat diuji coba secara langsung. Pada tahap ini, peneliti merealisasikan desain antarmuka serta struktur sistem aplikasi *HydroRescue* ke dalam bentuk aplikasi berbasis *web viewer*, yang telah dirancang khusus untuk mendukung kegiatan pemeliharaan *hydraulic rescue tools* oleh personel PKP-PK di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan pendekatan *no-code* melalui platform Kodular dan *Google Sites*. Kodular dipilih karena menyediakan kemudahan dalam membangun antarmuka aplikasi Android tanpa harus menulis kode pemrograman, sehingga memungkinkan personel PKP-PK dengan latar belakang non-teknis untuk mengoperasikan maupun mengembangkan sistem ini lebih lanjut. Sementara itu, *Google Sites* digunakan sebagai tempat penyimpanan dan penyajian

informasi berupa *checklist* pemeliharaan, laporan, dan data kondisi alat secara *real-time* yang dapat ditampilkan melalui tampilan *web viewer* pada aplikasi. Tahapan pengembangan ini melibatkan serangkaian langkah yang dilakukan, mencakup:

1. Pengembangan Aplikasi. Aplikasi mulai dibangun berdasarkan rancangan struktur dan antarmuka yang telah disusun sebelumnya. Konten yang dikembangkan antara lain adalah formulir *checklist*, form laporan kondisi alat, dan halaman utama yang terhubung dengan *database* pemeliharaan serta halaman cara penggunaan dan perawatan.
2. Uji Coba Fungsionalitas Sistem. Setelah aplikasi dikembangkan, dilakukan uji coba internal untuk menilai fungsi-fungsi utama seperti pengisian data *checklist*, pelaporan kondisi alat, serta kecepatan dan kemudahan akses informasi oleh personel/pengguna. Untuk mengevaluasi desain Aplikasi *HydroRescue* serta memastikan efektivitas dan efisiensi penggunaannya, peneliti melaksanakan tahap awal validasi dengan berkoordinasi bersama ahli, yang terdiri dari ahli media dan ahli maintenance pada unit PKP-PK. Hasil dari proses validasi ini didokumentasikan dalam bentuk lembar penilaian yang dilampirkan pada bagian lampiran sebagai bukti pendukung pelaksanaan validasi.
3. Revisi dan Penyempurnaan Sistem. Berdasarkan hasil uji coba dan umpan balik dari ahli media serta ahli pemeliharaan di unit *ARFF*, dilakukan perbaikan terhadap aspek-aspek yang dirasa kurang optimal, seperti tampilan antarmuka pengguna, navigasi menu, dan efektivitas form yang digunakan dalam pelaporan. Revisi ini bertujuan untuk mengoptimalkan kenyamanan serta efektivitas penggunaan aplikasi oleh pengguna, terutama personel PKP-PK, agar lebih mudah dalam pengoperasiannya dan mendukung kelancaran tugas mereka untuk mendukung kegiatan operasional sehari-hari. Hasil revisi tersebut telah selesai dilakukan dan diimplementasikan pada versi akhir aplikasi *HydroRescue*. Dengan selesainya tahap ini, aplikasi *HydroRescue* telah siap untuk diuji lebih lanjut di lapangan dan dikembangkan ke tahap diseminasi serta implementasi menyeluruh sebagai media pendukung sistem pemeliharaan digital di lingkungan PKP-PK.

Tahap Disseminate (Penyebarluasan)

Tahapan ini merupakan tahapan krusial dalam proses pengembangan aplikasi yang dilakukan oleh peneliti. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh data terkait tingkat efisiensi serta kesesuaian aplikasi *HydroRescue* dengan kebutuhan pengguna, yaitu personel PKP-PK di lapangan. Pelaksanaan pengujian dilakukan langsung oleh personel PKP-PK di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang guna memastikan aplikasi dapat digunakan secara optimal dalam mendukung kegiatan operasional. Setelah personel melakukan uji coba terhadap aplikasi *HydroRescue*, mereka diminta untuk mengisi survei kepuasan guna memberikan penilaian serta masukan terkait aplikasi yang telah dikembangkan. Survei ini memiliki tujuan agar dapat mengetahui sejauh mana tingkat kepuasan penggunaannya dan menilai kualitas aplikasi tersebut dalam mendukung kebutuhan operasional. Selain itu, saran dan masukan yang diberikan sangat bermanfaat bagi peneliti untuk pengembangan dan penyempurnaan aplikasi *HydroRescue* di masa mendatang agar lebih maksimal dan sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Dari total 10 (sepuluh) pertanyaan pada survei kepuasan, sebanyak 36,06% responden menyatakan puas dengan aplikasi ini, dan 63,94% responden merasa sangat puas terhadap penggunaan aplikasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan rangkaian kegiatan dalam proses perancangan dan pengembangan aplikasi *website HydroRescue* untuk mendukung pemeliharaan peralatan *Hydraulic Rescue Tools* di unit PKP-PK Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang, diambil beberapa poin kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi *HydroRescue* berhasil mengubah sistem pencatatan yang sebelumnya manual menjadi berbasis digital, sehingga proses pendataan dan perawatan alat menjadi lebih cepat, akurat, dan mudah dilacak.
2. Penggunaan aplikasi ini mempermudah personel PKP-PK dalam melakukan pencatatan, pelaporan, serta pemantauan kondisi alat secara langsung, sehingga pemeliharaan alat menjadi lebih efektif dan kesiapan alat dalam menghadapi keadaan darurat semakin terjamin.
3. Pendekatan *Research and Development (R&D)* dengan model *4D (Define, Design, Develop, Disseminate)* terbukti sesuai untuk mengembangkan aplikasi untuk memenuhi kebutuhan operasional di lapangan serta mudah dioperasikan oleh petugas, meskipun tanpa latar belakang teknologi informasi.
4. Berdasarkan hasil uji coba dan validasi oleh para ahli media/IT mendapat skor 91,65% dan dari ahli *maintenance* PKP-PK memperoleh skor 90,8%, aplikasi *HydroRescue* dinyatakan "Sangat Layak" digunakan untuk membantu dalam menunjang kegiatan perawatan alat PKP-PK, baik secara preventif maupun korektif.
5. Implementasi aplikasi ini memberikan dampak positif terhadap keandalan alat, meminimalisir kesalahan manusia, serta mendukung upaya peningkatan keselamatan operasional penerbangan di lingkungan bandara.

Saran

Merujuk pada kesimpulan yang telah diuraikan sebelumnya, terdapat beberapa untuk pengembangan dan pemanfaatan aplikasi *HydroRescue* ke depannya:

1. Diharapkan aplikasi *HydroRescue* dapat terus dikembangkan dan diintegrasikan dengan sistem yang sudah ada di unit PKP-PK, sehingga seluruh proses pemeliharaan alat dapat dipantau secara terpusat dan terkoordinasi.
2. Disarankan untuk meningkatkan infrastruktur jaringan dan menyiapkan sumber daya manusia di unit PKP-PK agar aplikasi dapat berjalan secara optimal, terutama dalam hal koneksi internet dan pelatihan penggunaan aplikasi bagi petugas.
3. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penambahan fitur dokumentasi visual, seperti pelaporan kerusakan dengan foto langsung melalui aplikasi, untuk meningkatkan detail dan keakuratan laporan kerusakan alat.
4. Diharapkan pihak manajemen bandara dapat mendukung penuh penerapan aplikasi ini dan menjadikannya sebagai standar operasional dalam pemeliharaan peralatan PKP-PK, agar kualitas layanan dan keselamatan penerbangan semakin meningkat.
5. Perlu dilakukan evaluasi serta pembaruan aplikasi secara berkala berdasarkan masukan dari pengguna, sehingga aplikasi tetap relevan dan mampu menyesuaikan dengan kebutuhan operasional di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, A., & Albanna, F. (2022). Analisis Pemeliharaan pada Kendaraan Operasional PKP-PK di Bandar Udara Adi Soemarmo Solo. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(1), 19–28. <https://doi.org/10.57235/aurelia.v1i1.21>
- Bagus Arya Dwipa, I. G. N., Abdullah, A., Martadinata, M. I., Komalasari, Y., & Amalia, D. (2024). Design of website-based Preventive Maintenance Checklist Smart System (PMCSS) to support the operation of ARFF vehicles at I Gusti Ngurah Rai Airport. *Journal of Engineering and Applied Technology*, 5(1), 11–23. <https://doi.org/10.21831/jeatech.v5i1.67708>
- Balgis S. Ode Besi, D. R. (2024). Analisis Perawatan Kendaraan PKP-PK Dalam Menunjang

- Keselamatan Penerbangan Di Bandar Udara Sultan Babullah Ternate. *bhinneka Multidisiplin Journal*, 1(5), 289–298. <https://doi.org/doi.org/10.53067/bmj.v1i5>
- Ballay, M., Leitner, B., & Jakubovičová, L. (2023). Design and Optimization of the Training Device for the Employment of Hydraulic Rescue Tools in Traffic Accidents. *Processes*, 11(4), 1103. <https://doi.org/10.3390/pr11041103>
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2022). Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 30 Tahun 2022 tentang Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 Volume IV Pelayanan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran. Dalam Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Pelayanan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK): Vol. IV (Nomor 139).
- Febrian Setiawan & Annike Resty Putrie. (2023). Implementasi Pemeliharaan Kendaraan Utama PKP-PK Dengan Tinjauan KP 14 Tahun 2015 Di Bandar Udara Tunggul Wulung Cilacap. *Jurnal Mahasiswa: Jurnal Ilmiah Penalaran dan Penelitian Mahasiswa*, 5(3), 134–143.
- Goklas Manurung, J. (2024). Website go-class sebagai sarana penunjang kegiatan pelatihan bagi personil pkp-pk di bandar udara. *Politeknik Penerbangan Palembang*.
- Haugarvoll, arch. (2006). Hydraulic Rescue Tool Systems Assessment Report Summary. *jurnal Education*, 2.
- Hidayat, Y. P., & Martanti, I. F. R. (2023). Analisis Fasilitas dan Pemeliharaan Peralatan Keselamatan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan Dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) di Bandar Udara Internasional Raja Haji Fisabilillah Tanjungpinang. *Flight Attendant Kedirgantaraan*, 5(1), 84–91.
- Hilmy, M. N., Gunawan, G., & Adiputra, B. D. (2023). Analisis Kesiapan Pkp-Pk Bandar Udara Internasional Banyuwangi Dalam Mendukung Penanggulangan Keadaan Darurat. *Vortex*, 4(1), 79. <https://doi.org/10.28989/vortex.v4i1.1457>
- Karmini, L., Novalia, N., & Kristiastuti, F. (2023). Evaluasi Kesesuaian Fasilitas Dan Peralatan Unit PKP-PK Di Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara. *MANNERS (Management and Entrepreneurship Journal)*, 6(2), 1–10. <https://doi.org/10.56244/manners.v6i2.747>
- Lukiana, L. (2017). Pemeliharaan Kendaraan PKP-PK di Bandar Udara Hang Nadim-Batam. *Warta Ardhia*, 41(2), 81–96. <https://doi.org/10.25104/wa.v41i2.147.81-96>
- Muhammad Satria Adinnagara, Shauqi Nazla Wardhani, S. T. S. (2024). Analisis Kelayakan Fasilitas Unit PKP-PK: Peralatan, Kendaraan Dan Jumlah Personel Terhadap Faktor Keselamatan Penerbangan. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(6), 71–79. <https://doi.org/10.62017/merdeka>
- Paradipta, G. A. (2024). Perancangan aplikasi ARFF Smart Application (ASAP) dalam menunjang kegiatan pemeliharaan kendaraan PKP-PK. *ALACRITY : Journal of Education Journal of Education*, 1, 5–84.
- Rahmayana, Y., Enawaty, E., & Hadi, L. (2021). Pengembangan media interaktif untuk pelaporan pemeliharaan. *Jurnal Teknologi Informasi*, 2(2), 25–32. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 25–32.
- Rahmi, A., & Baharuddin. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Lectora Inspire Mata Pelajaran Pekerjaan Dasar Elektromekanik. *JEVTE: Journal of Electrical Vocational Teacher Education*, 1(2), 114.
- Sefrus, T. (2017). Analisis Awal Permasalahan Transportasi Udara Dan Arah Pengembangan Bandara Di Indonesia. *Jurnal Transportasi*, 17(3), 177–184. <https://doi.org/10.26593/jtrans.v17i3.2872.%25p>

- Senjani, L. A., Rahman, & Ella, A. (2021). Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Karyawan Terhadap Penerapan SMK3 Di PT. Angkasa Pura I (Persero). *Window of Public Health Journal*, 02(06), 273–285.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suriono, Z. (2022). Analisis SWOT dalam Identifikasi Mutu Pendidikan. *ALACRITY : Journal of Education*, 1(20), 94–103. <https://doi.org/10.52121/alacrity.v1i3.50>
- Susanto, K. A. (2019). Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan dan Perawatan Mesin Menggunakan Metode Preventive Maintenance Berbasis Web dan Bot Telegram (Studi Kasus: PT. XYZ). *Ums*, 1–18.
- Yudiansyah, A. (2023). Rancang Bangun E-SAM Sebagai Aplikasi Monitoring Pemeliharaan APAR di Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. *Vortex*, 1