



Rancang Bangun Website Pengujian Kinerja Kendaraan Arff Untuk Meningkatkan Response Keamanan Di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali

I Komang Krishna Arthatadana

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

Dhian Supardam

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

Supri

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

Alamat: Jl. Raya PLP Curug, Serdang Wetan,

Kec. Legok, Tangerang, Banten 15820

Korespondensi penulis: krishnaarthadana@gmail.com

Abstract. This study aims to design and develop a digital platform called Tes Kinerja Kendaraan (TEKKAN), which functions to support the main vehicle performance testing process at the Airport Rescue and Fire Fighting (ARFF) unit at I Gusti Ngurah Rai International Airport, Bali. The background of this study arises from the need for a more efficient and accurate testing system, because the manual method currently used is prone to recording errors and delays in information delivery. This study uses the Research and Development (R&D) method with the Borg and Gall model which has been simplified into six stages, namely: problem identification, information collection, product design, design validation, revisions based on input, and testing of the developed product.

The system development results show that the TEKKAN website is equipped with various features such as a location dashboard display, a vehicle testing data input form, vehicle data history, and information related to supporting facilities. Based on the validation results from IT experts, the system obtained a feasibility level of 68.3%, while validation from material experts showed a feasibility level of 96%, both of which are included in the feasible for use. Field trials with PKP-PK personnel also proved that this system was able to improve work effectiveness, accuracy in recording, and time efficiency during the testing process. Therefore, the implementation of the TEKKAN website has the potential to strengthen ARFF vehicle readiness and directly support the improvement of operational safety in the airport environment.

Keywords: Digitalization, ARFF, TEKKAN Website

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah platform digital bernama Tes Kinerja Kendaraan (TEKKAN), yang berfungsi untuk mendukung proses pengujian performa kendaraan utama pada unit Airport Rescue and Fire Fighting

Received August 5, 2025; Revised 2 November, 2025; Accepted November 15, 2025

*Corresponding author, krishnaarthadana@gmail.com

(ARFF) di Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali. Latar belakang studi ini muncul dari kebutuhan akan sistem pengujian yang lebih efisien dan akurat, karena metode manual yang selama ini digunakan rawan terhadap kesalahan pencatatan dan keterlambatan penyampaian informasi. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model Borg and Gall yang telah disederhanakan menjadi enam tahap, yaitu: identifikasi permasalahan, pengumpulan informasi, perancangan produk, validasi desain, revisi berdasarkan masukan, serta uji coba terhadap produk yang dikembangkan.

Hasil pengembangan sistem menunjukkan bahwa website TEKKAN dilengkapi dengan berbagai fitur seperti tampilan dashboard lokasi, formulir input data pengujian kendaraan, riwayat data kendaraan, serta informasi terkait fasilitas pendukung. Berdasarkan hasil validasi dari ahli IT, sistem memperoleh tingkat kelayakan sebesar 68,3%, sementara validasi dari ahli materi menunjukkan tingkat kelayakan mencapai 96%, keduanya termasuk dalam kategori layak digunakan. Uji coba di lapangan bersama personel PKP-PK juga membuktikan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efektivitas kerja, ketepatan dalam pencatatan, dan efisiensi waktu selama proses pengujian berlangsung. Oleh karena itu, penerapan website TEKKAN berpotensi memperkuat kesiapsiagaan kendaraan ARFF dan secara langsung mendukung peningkatan keselamatan operasional di lingkungan bandara.

Kata kunci: Digitalisasi, ARFF, Website TEKKAN

LATAR BELAKANG

Transportasi udara memiliki peran vital dalam mendukung mobilitas global serta menuntut standar keselamatan dan keamanan operasional yang tinggi. Keselamatan dan keamanan penerbangan merupakan aspek fundamental dalam dunia transportasi udara (Triyana, 2020). Salah satu komponen penting dalam mendukung keselamatan penerbangan di lingkungan bandara adalah kendaraan ARFF (Airport Rescue and Fire Fighting), yang digunakan oleh unit PKP-PK (Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran). Di lingkungan kerja yang kompleks seperti unit Airport Rescue and Fire Fighting (ARFF), digitalisasi berbasis aplikasi memungkinkan proses pengujian kendaraan, pendokumentasian, dan pelaporan dilaksanakan secara terstruktur, terukur, dan mudah diakses oleh seluruh personel yang terlibat (Mich, 2022). Di Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali, pengujian rutin terhadap kendaraan ARFF menjadi bagian esensial untuk memastikan kesiapan dalam merespons keadaan darurat. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi, transformasi digital menjadi solusi

yang relevan dalam meningkatkan efisiensi operasional berbagai sektor, termasuk di lingkungan bandara (Pasaribu & Widjaja, 2021). Namun, proses pengujian yang masih dilakukan secara manual menghadirkan berbagai tantangan, seperti keterlambatan pencatatan, dan tidak sinkronnya data historis antar personel.

Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa digitalisasi pencatatan dan pelaporan mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam berbagai layanan kebandarudaraan. Misalnya, (ROBERT PANDU WIRATAMA PUTRA, 2024) mengidentifikasi kebutuhan akan sistem digital dalam pencatatan uji kinerja kendaraan PKP-PK di Bandara Yogyakarta. Penelitian lain oleh (Putri & Helmalica, 2024) juga membuktikan efektivitas aplikasi dalam pelaporan perawatan kendaraan runway sweeper. Meskipun demikian, mayoritas penelitian tersebut hanya menekankan pada aspek kebutuhan atau efektivitas umum digitalisasi, tanpa mengembangkan sistem terintegrasi yang secara khusus dirancang untuk pengujian kendaraan ARFF secara komprehensif.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pengembangan langsung sebuah prototipe digital bernama TEKKAN (Tes Kinerja Kendaraan), yang tidak hanya menyederhanakan prosedur administrasi pengujian kendaraan ARFF, tetapi juga menawarkan fitur dashboard lokasi, formulir input hasil uji, histori kendaraan, dan manajemen data berbasis web. Sistem ini mengadopsi pendekatan berbasis model R&D Borg and Gall yang disederhanakan dan secara eksplisit menjawab persoalan ketidakefisienan, inkonsistensi data, serta lemahnya dokumentasi historis dalam proses pengujian. Dengan demikian, pengembangan ini bersifat urgensi karena berkaitan langsung dengan respon darurat, kecepatan mitigasi risiko kecelakaan, dan pemenuhan standar keselamatan di sektor penerbangan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan menganalisis efektivitas sistem digital TEKKAN dalam pengujian kinerja kendaraan ARFF. Penelitian ini secara khusus mengevaluasi perbedaan efektivitas antara metode manual dan metode digital dalam hal akurasi, efisiensi waktu, serta kepuasan pengguna, dengan harapan dapat memperkuat kesiapsiagaan operasional di bandara dan mendukung peningkatan standar keselamatan penerbangan nasional.

KAJIAN TEORITIS

Bagian ini menguraikan teori-teori relevan yang mendasari topik penelitian dan memberikan ulasan tentang beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dan memberikan acuan serta landasan bagi penelitian ini dilakukan. Jika ada hipotesis, bisa dinyatakan tidak tersurat dan tidak harus dalam kalimat tanya.

Penelitian ini didasarkan pada sejumlah teori dan kerangka konseptual yang relevan dengan pengembangan sistem digital di lingkungan kerja yang menuntut kecepatan, akurasi, dan keamanan tinggi, seperti unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK). Salah satu dasar teoritis utama adalah konsep *website* sebagai media digital interaktif yang mampu meningkatkan efektivitas manajemen informasi dan operasional, sebagaimana dikemukakan oleh Turban et al. (2015). Website yang dirancang secara fungsional dapat mendukung pengambilan keputusan cepat dan akurat dalam situasi kritis.

Selain itu, teori tentang *aplikasi digital dalam manajemen data* menjadi fondasi penting dalam pengembangan sistem TEKKAN. Menurut (Lestari et al., 2021), aplikasi dalam sistem informasi manajemen tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga memperkuat transparansi dan akuntabilitas. Dalam konteks ARFF, digitalisasi berbasis aplikasi memungkinkan proses pengujian kendaraan dilakukan secara terstruktur dan terdokumentasi dengan baik, sehingga memperkuat kesiapan tanggap darurat.

Selanjutnya, konsep *keselamatan penerbangan* mengacu pada pemenuhan seluruh aspek operasional yang aman sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan PM 21 Tahun 2015. Keselamatan menjadi pilar utama yang melandasi pentingnya evaluasi berkala terhadap kendaraan ARFF melalui pengujian kinerja yang memenuhi standar. Standar tersebut dipertegas dalam PR 30 Tahun 2022 serta dokumen ICAO Annex 14 (Doc 9137), yang menetapkan bahwa waktu tanggap maksimal kendaraan ARFF adalah tiga menit pada kondisi optimal.

Sejumlah penelitian terdahulu juga memperkuat relevansi dan urgensi dari studi ini. Penelitian oleh (ROBERT PANDU WIRATAMA PUTRA, 2024) di Bandara Internasional Yogyakarta menunjukkan bahwa sistem manual rawan terhadap kehilangan data dan keterlambatan pencatatan. (Putri & Helmalica, 2024) menemukan bahwa aplikasi

digital dalam pelaporan harian pemeliharaan kendaraan runway sweeper dapat mengurangi potensi kesalahan manusia secara signifikan. (Choirinisa & Ikhwan, 2022) juga menunjukkan bahwa digitalisasi berdampak positif terhadap efektivitas kerja pegawai. Kajian lain oleh (Dwipa, 2023) menunjukkan efektivitas sistem *Preventive Maintenance Checklist Smart System* dalam pemeliharaan kendaraan ARFF. Hal ini menunjukkan bahwa digitalisasi terbukti mampu meningkatkan akurasi, efisiensi waktu, dan keandalan data.

Walaupun tidak secara tersurat, hipotesis dalam penelitian ini dapat dirumuskan secara implisit bahwa: "Penerapan website TEKKAN diharapkan dapat meningkatkan efektivitas, akurasi, dan efisiensi proses pengujian kendaraan ARFF dibandingkan metode manual yang selama ini digunakan." Hal ini mencerminkan asumsi bahwa digitalisasi merupakan solusi tepat untuk menjawab kebutuhan peningkatan kesiapan operasional PKP-PK, khususnya dalam mendukung keselamatan penerbangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) untuk mengembangkan sebuah sistem berbasis website yang bernama *TEKKAN (Tes Kinerja Kendaraan)* guna mendukung pengujian kendaraan ARFF di Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Haryati, 2012) Model pengembangan yang digunakan mengadaptasi dari model Borg and Gall, yang secara umum memiliki 10 tahapan, namun dalam penelitian ini disederhanakan menjadi 6 tahap utama, yaitu: (1) identifikasi potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, dan (6) uji coba produk.

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian pengembangan yang bertujuan menghasilkan produk nyata berupa website TEKKAN. Desain penelitian bertumpu pada prinsip iteratif dari model Borg and Gall dengan pendekatan sistematis dan berorientasi pada kebutuhan lapangan.

Populasi dalam penelitian ini terdiri dari personel PKP-PK (Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran) serta ahli IT dan ahli materi ARFF. Sampel dipilih secara purposive sampling untuk memastikan keterlibatan responden yang

relevan, yaitu: 18 orang personel PKP-PK Regu Alpha Bandara I Gusti Ngurah Rai Bali, 1 orang validator ahli IT, 1 orang validator ahli materi ARFF.

Pengumpulan data dilakukan dengan dua pendekatan yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif dikumpulkan melalui angket menggunakan skala Likert, baik dari validator maupun dari pengguna sistem untuk menilai kelayakan dan efektivitas website. Data kualitatif dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Wawancara dilakukan dengan Komandan Jaga sekaligus Kepala Operasi PKP-PK untuk memperoleh informasi mendalam mengenai proses pengujian dan permasalahan yang dihadapi.

Model yang digunakan adalah model pengembangan Borg and Gall yang disederhanakan menjadi enam tahap. Model ini memungkinkan peneliti untuk mengembangkan produk berbasis kebutuhan pengguna secara praktis namun tetap terstruktur. Instrumen angket telah diuji oleh dua validator (ahli IT dan ahli materi ARFF). Hasil validasi menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 68,3% dari ahli IT dan 96% dari ahli materi, yang mengindikasikan bahwa instrumen dan produk tergolong layak digunakan.

Penelitian dilakukan di unit PKP-PK Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali selama pelaksanaan On the Job Training (OJT), dimulai pada Oktober 2024 hingga Februari 2025.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan di unit PKP-PK Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali selama pelaksanaan On the Job Training (OJT) dari Oktober 2024 hingga Februari 2025. Pengumpulan data dilakukan secara kualitatif (melalui observasi, dokumentasi, wawancara) dan kuantitatif (melalui angket/kuisisioner dari ahli IT, ahli materi, dan personel pengguna). Teknik analisis yang digunakan mencakup model Miles and Huberman untuk data kualitatif, dan perhitungan persentase kelayakan produk untuk data kuantitatif.

Penelitian ini menghasilkan sebuah prototipe website bernama TEKKAN Tes Kinerja Kendaraan yang dirancang untuk mendigitalisasi proses pencatatan hasil uji

performa kendaraan ARFF di Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali. Berdasarkan uji coba yang melibatkan personel PKP-PK serta hasil validasi dari ahli IT dan materi, sistem ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi kerja, menurunkan risiko kesalahan pencatatan, dan menyederhanakan proses dokumentasi rutin bulanan. Secara kuantitatif, durasi pencatatan berkurang hingga 66%, sementara tingkat kesalahan menurun sebesar 75%. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki sejumlah keterbatasan, khususnya dalam hal skala uji coba yang terbatas, belum terintegrasinya sistem secara menyeluruh, serta belum lengkapnya fitur yang tersedia. Oleh sebab itu, dibutuhkan pengembangan lanjutan agar sistem ini dapat disempurnakan dan diimplementasikan secara luas serta berkelanjutan.

1. Pengembangan jangka pendek

1. Menyediakan opsi bagi pengguna untuk mengunggah bukti visual, seperti foto atau video hasil pengujian kendaraan, guna memperkuat validitas data yang dicatat.
2. Merancang menu khusus yang menyajikan riwayat performa kendaraan dalam bentuk visualisasi grafik, sehingga memudahkan analisis kinerja dari waktu ke waktu.
3. Mengimplementasikan fitur pengingat jadwal pengujian kendaraan, baik melalui email maupun pemberitahuan dalam aplikasi, agar personel tidak melewatkkan jadwal pengujian berkala.

2. Pengembangan jangka Panjang

1. Sistem TEKKAN memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai platform nasional yang dapat digunakan secara terintegrasi oleh seluruh unit PKP-PK di berbagai bandara di Indonesia. Dengan perluasan ini, hasil pengujian kendaraan.
2. Pengembangan dashboard berbasis analisis data akan memberikan nilai tambah bagi tim PKP-PK dalam melakukan pemantauan rutin terhadap performa kendaraan. Lebih dari itu, fitur ini berpotensi dimanfaatkan untuk melakukan prediksi dini terhadap kemungkinan kerusakan atau kebutuhan perawatan, dengan menganalisis tren dan pola dari hasil pengujian sebelumnya.
3. Mengingat mayoritas personel lebih aktif menggunakan perangkat smartphone saat bertugas, pengembangan TEKKAN dalam bentuk aplikasi mobile native dinilai akan sangat bermanfaat. Langkah ini dapat meningkatkan fleksibilitas mobilitas pengguna serta mempermudah akses terhadap sistem kapan pun dan di mana pun dibutuhkan.

Setelah mengidentifikasi potensi serta permasalahan yang ada, penelitian memasuki tahap pengumpulan data. Tahapan ini mencakup pengumpulan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dikumpulkan melalui dokumentasi, observasi lapangan, serta wawancara dengan personel dan manajemen guna memperoleh gambaran kebutuhan sistem secara tepat. Sementara itu, data kuantitatif diperoleh dengan menyebarkan kuesioner validasi kepada pakar materi dan pakar media/IT, serta angket evaluasi kepada calon pengguna sistem. Dari proses ini, ditemukan bahwa sebagian besar pihak terkait mendukung pengembangan sistem digital sebagai upaya meningkatkan efisiensi dalam uji kinerja kendaraan PKP-PK.

Pada tahap perancangan produk, peneliti menyusun desain website TEKKAN dengan fokus pada aspek kemudahan penggunaan. Teori tentang website menyebutkan bahwa media digital dapat berfungsi sebagai alat interaktif yang efektif dalam manajemen informasi (Turban et al., 2017). Website ini dirancang dengan berbagai fitur utama, seperti digitalisasi input data kendaraan, manajemen data kendaraan, integrasi peta lokasi aktivitas, akses dan pencetakan riwayat uji kendaraan, serta sistem akun yang membedakan hak akses antara administrator dan pengguna biasa. Dirancang secara sederhana dan intuitif agar dapat digunakan dengan mudah, terutama oleh personel yang belum terbiasa menggunakan sistem digital. Proses pengembangan website dilakukan menggunakan perangkat lunak XAMPP dan Visual Studio Code, serta diuji agar kompatibel pada perangkat laptop maupun smartphone.

Tabel 1. Tabel Perhitungan Validasi Ahli Materi

NO.	ASPEK PENILAIAN	RATA-RATA PENILAIAN
1.	Kualitas dan Tujuan	92%
2.	Aspek Pembahasan	100%
Total Skor		96%

Pada tahap validasi desain, sistem dievaluasi oleh dua validator ahli untuk menilai kelayakannya. Hasil dari ahli materi, yang merupakan praktisi di bidang PKP-PK, menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 96%, menandakan bahwa sistem sepenuhnya memenuhi kebutuhan operasional unit.

Tabel 2. Tabel Perhitungan Validasi Ahli Media

NO	ASPEK PENELITIAN	RATA-RATA SKOR
1.	Tampilan menu	70%
2.	Kemudahan pengguna	65%
3.	Aspek pembahasan	60%
4.	Fleksibilitas	86,6%
5.	Keterlaksanaan	60%
TOTAL SKOR		68,3%

Sementara itu, hasil validasi dari ahli media/IT mencapai 68,3%, tergolong dalam kategori layak, meskipun disertai masukan terkait keamanan data dan informasi mohon mengimplementasi password yang lebih rumit, sehingga dashboard user tidak mudah dijebol oleh pihak yang tidak bertanggungjawab. Secara keseluruhan, penilaian ini mengindikasikan bahwa website telah memenuhi sebagian besar standar kelayakan, meski masih diperlukan perbaikan teknis untuk menyempurnakan kualitas implementasinya.

Sebagai tindak lanjut dari hasil validasi, tahap revisi desain difokuskan pada perbaikan prioritas, terutama pengaturan keamanan data dan informasi mohon mengimplementasi password yang lebih rumit, sehingga dashboard user tidak mudah dijebol oleh pihak yang tidak bertanggungjawab. Langkah ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan sistem dan menjaga kerahasiaan data personel. Meskipun demikian, karena keterbatasan waktu dalam proses pengembangan, beberapa saran perbaikan yang bersifat minor belum sepenuhnya dapat diterapkan pada versi awal website.

Tahap akhir dalam penelitian ini adalah uji coba produk, yang melibatkan 18 personel PKP-PK sebagai responden pengguna. Sebagian besar responden memberikan penilaian positif terhadap website TEKKAN, menyatakan bahwa sistem ini mudah dioperasikan, memiliki antarmuka yang menarik, fitur-fitur yang sesuai dengan kebutuhan pencatatan, serta mendukung proses input data yang cepat dan responsif. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan diterima dengan baik oleh pengguna dan secara signifikan mampu memenuhi tujuan penelitian, yaitu meningkatkan efektivitas dan akurasi dalam proses pemantauan pengujian kinerja kendaraan.

Secara keseluruhan, penerapan enam tahapan metode R&D Borg & Gall yang dilakukan secara terstruktur telah menghasilkan produk berupa website untuk monitoring uji kinerja kendaraan yang terbukti layak dan efektif. Website ini berhasil mengatasi permasalahan pencatatan manual yang sebelumnya digunakan, mendukung transparansi dalam pelaporan, serta mempermudah proses evaluasi dan pengambilan keputusan berbasis data yang lebih akurat di lingkungan Unit PKP PK Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang tertuang dalam laporan tugas akhir ini, dapat disimpulkan bahwa pengembangan website *Tes Kinerja Kendaraan* (TEKKAN) secara signifikan mampu meningkatkan efektivitas pengujian kinerja kendaraan Airport Rescue and Fire Fighting (ARFF) di Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali. Website ini terbukti meningkatkan kecepatan pencatatan, akurasi data, serta efisiensi waktu dibandingkan dengan metode manual sebelumnya. Validasi oleh ahli materi menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 96%, sedangkan validasi oleh ahli IT sebesar 68,3%, yang keduanya termasuk dalam kategori layak digunakan. Selain itu, uji coba oleh personel PKP-PK mengindikasikan bahwa sistem mampu meningkatkan kesiapsiagaan operasional melalui penyajian data historis yang lebih terstruktur dan mudah diakses.

Penelitian ini memiliki keterbatasan, antara lain pengujian yang masih terbatas pada satu regu (Regu Alpha) dan belum mencakup pengembangan penuh ke dalam bentuk aplikasi mobile. Oleh karena itu, penulis merekomendasikan pengembangan lanjutan terhadap sistem TEKKAN, baik dalam bentuk aplikasi mobile native maupun dashboard analitik prediktif, serta penerapan lintas bandara untuk standarisasi nasional. Selain itu, peningkatan literasi digital personel dan ketersediaan perangkat pendukung juga menjadi hal penting untuk memastikan keberhasilan implementasi sistem secara menyeluruh di masa depan.

DAFTAR REFERENSI

- Choirinisa, A. A., & Ikhwan, K. (2022). Pengaruh penggunaan aplikasi digital terhadap efektivitas kerja pegawai. *Transekonomika: Akuntansi, Bisnis Dan Keuangan*, 2(5), 483–492.

- Dwipa, I. G. (2023). Rancangan Preventive Maintenance Checklist Smart System (Pmcss) Berbasis Website Dalam Menunjang Operasional Kendaraan Pkp-Pk Di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai. *Palembang: Repository Poltekbangplg*.
- Haryati, S. (2012). Research and Development (R&D) sebagai salah satu model penelitian dalam bidang pendidikan. *Majalah Ilmiah Dinamika*, 37(1), 15.
- Lestari, F., Hastiti, L. R., Pujiriani, I., Andrias, D., Nurdiansyah, W., Chandra, J., Ismail, A., Havosan, I., Chandra, I., & Maharani, C. (2021). Keselamatan Kebakaran (fire safety). *Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia*.
- Mich, L. (2022). Digital technologies and systems. In *Tourism Ecosystems: sustainability management and digitalization* (pp. 85–121). INTRA Edizioni.
- Pasaribu, M., & Widjaja, A. (2021). *Strategi dan Transformasi Digital*. Kepustakaan Populer Gramedia.
- Putri, D. H., & Helmalica, D. (2024). *SISTEM PELAPORAN PEMELIHARAAN RUNWAY SWEEPER DENGAN APLIKASI DI BANDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI BALI*. POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG.
- ROBERT PANDU WIRATAMA PUTRA, R. (2024). *Analisis Kebutuhan Aplikasi dalam Meningkatkan Pencatatan dan Pelaporan Uji Kinerja Kendaraan Unit PKP-PK di Bandara*. POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG.
- Triyana, M. B. (2020). *Aspek Keselamatan Dan Keamanan Penerbangan Dalam Hukum Internasional Dan Implementasinya Di Indonesia*. Universitas Sumatera Utara.
- Turban, E., Outland, J., King, D., Lee, J. K., Liang, T.-P., & Turban, D. C. (2017). *Electronic commerce 2018: a managerial and social networks perspective*. Springer.