

Pemanfaatan Aplikasi Android SIPPAJI dalam Meningkatkan Efektivitas Pemeliharaan Alat Uji Kendaraan Bermotor

Utilization of the Android-Based SIPPAJI Application to Improve the Effectiveness of Motor Vehicle Inspection Equipment Maintenance

Firman Maulana¹, Farisyy Yanuar^{2*}, Siti Shofiah³, Asep Ridwan⁴

^{1,2,3}Diploma Tiga Teknologi Otomotif, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Kota Tegal, Indonesia

²Pengujian Kendaraan Bermotor Kabupaten Garut, Kabupaten Garut, Indonesia

¹firmanmaul113@gmail.com, ²farisyyanu@gmail.com, ³sitishofiah@pktj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan Sistem Informasi Pemeliharaan dan Perawatan Alat Uji (SIPPAJI) berbasis Android untuk Pengujian Kendaraan Bermotor (PKB) Kabupaten Ngawi. Permasalahan utama yang diatasi adalah belum optimalnya manajemen pemeliharaan alat uji yang menghambat proses pengujian kendaraan. Metodologi penelitian meliputi observasi lapangan, wawancara dengan penguji kendaraan, dan dokumentasi, serta pengembangan sistem menggunakan model waterfall. Hasil penelitian menunjukkan implementasi Standar Operasional Prosedur (SOP) dan aplikasi SIPPAJI meningkatkan persentase pemeliharaan dan perawatan alat uji secara signifikan, dengan peningkatan rata-rata 36,78% (dari 34,52% menjadi 71,3%). Pengujian blackbox memverifikasi fungsionalitas aplikasi berjalan dengan baik, sementara evaluasi System Usability Scale (SUS) menghasilkan skor 76,75 (Grade B) yang mengindikasikan aplikasi memiliki kualitas baik dan layak diimplementasikan di PKB Kabupaten Ngawi.

Kata kunci: Sistem Informasi, Pemeliharaan Preventif, Perawatan Alat Uji, Pengujian Kendaraan Bermotor, Aplikasi Android

Abstract

This study develops an Android-based Information System for the Maintenance and Care of Testing Equipment (SIPPAJI) for the Vehicle Testing Center (PKB) in Ngawi Regency. The main problem addressed is the suboptimal management of testing equipment maintenance, which hampers the vehicle testing process. The research methodology includes field observations, interviews with vehicle inspectors, documentation, and system development using the waterfall model. The results show that the implementation of Standard Operating Procedures (SOP) and the SIPPAJI application significantly increased the percentage of maintenance and care of testing equipment, with an average improvement of 36.78% (from 34.52% to 71.3%). Blackbox testing verified that the application's functionality runs well, while the System Usability Scale (SUS) evaluation resulted in a score of 76.75 (Grade B), indicating that the application has good quality and is suitable for implementation at the PKB in Ngawi Regency.

Keywords: Information System, Preventive Maintenance, Testing Equipment Care, Vehicle Testing, Android Application

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi mengalami percepatan yang pesat dalam beberapa tahun terakhir, seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan informasi yang semakin kompleks dan beragam. Smartphone dengan sistem operasi Android kini menjadi platform utama dalam proses transmisi dan pengambilan informasi karena keunggulan efisiensi dan kemudahan aksesnya. Sebagai sistem operasi open source, Android banyak dimanfaatkan dalam pengembangan berbagai aplikasi [1], sehingga membuka peluang bagi pembuatan aplikasi khusus di berbagai sektor, termasuk sektor transportasi. Pengujian kendaraan bermotor merupakan rangkaian kegiatan pengukuran dan pemeriksaan komponen kendaraan untuk memastikan kesesuaian dengan persyaratan teknis dan kelayakan jalan sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2021 [2]. Kegiatan ini didukung oleh alat-alat ukur yang berfungsi untuk menilai kondisi kendaraan secara objektif dan terukur. Kinerja alat uji sangat bergantung pada pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara rutin dan terstruktur. Berdasarkan observasi awal di Pengujian Kendaraan Bermotor (PKB) Kabupaten Ngawi, ditemukan bahwa proses pemeliharaan alat uji belum berjalan optimal. Masalah utama yang teridentifikasi antara lain keterlambatan penanganan alat yang membutuhkan perawatan, pelaksanaan pemeliharaan oleh petugas tanpa kompetensi khusus, tidak adanya sistem informasi untuk pengelolaan jadwal, pengawasan, dan pelaporan pemeliharaan, serta kurangnya dokumentasi standar untuk kegiatan pemeliharaan preventif. Kondisi tersebut berpotensi menghambat kesiapan dan performa alat uji dalam menjalankan fungsinya, yang dapat berdampak pada kualitas layanan pengujian kendaraan bermotor. Sebagaimana diungkapkan oleh Adiwijaya et al. [3], manajemen pemeliharaan peralatan yang baik mampu memperpanjang umur alat dan mengoptimalkan kinerja operasionalnya.

Menanggapi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi eksisting alat uji di PKB Kabupaten Ngawi, merancang serta mengembangkan aplikasi berbasis Android guna memfasilitasi pelaksanaan dan pengawasan pemeliharaan alat uji, serta mengevaluasi efektivitas aplikasi melalui pengujian blackbox dan System Usability Scale (SUS). Dengan demikian, pengembangan Sistem Informasi Pemeliharaan dan Perawatan Alat Uji (SIPPAJI) diharapkan dapat meningkatkan manajemen pemeliharaan alat uji dan secara keseluruhan berkontribusi pada peningkatan kualitas layanan pengujian kendaraan bermotor di Kabupaten Ngawi. Penelitian serupa oleh Muhith et al. [4] telah dilakukan dalam konteks pemeliharaan peralatan medis, namun penerapannya dalam pengujian kendaraan bermotor masih sangat terbatas.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Pengujian Kendaraan Bermotor Kabupaten Ngawi. Lokasi penelitian dipilih berdasarkan hasil observasi awal yang menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengembangkan sistem manajemen pemeliharaan alat uji guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemeliharaan. Dalam pengumpulan data, penelitian ini menggunakan beberapa teknik, yaitu observasi langsung untuk mengamati kondisi aktual alat uji serta praktik pemeliharaan yang berlangsung, dengan fokus pada aspek fisik alat, frekuensi, dan efektivitas pemeliharaan. Selain itu, dilakukan wawancara semi-terstruktur dengan pengujian kendaraan dan petugas teknis guna memperoleh informasi lebih rinci mengenai prosedur pemeliharaan, kendala yang dihadapi, serta kebutuhan sistem yang diperlukan. Dokumentasi juga dikumpulkan, meliputi spesifikasi alat uji, manual pemeliharaan, dan catatan historis pemeliharaan yang sudah dilakukan. Instrumen yang digunakan terdiri atas lembar observasi, panduan wawancara, dan checklist dokumentasi yang disusun berdasarkan standar pemeliharaan alat uji kendaraan bermotor [5]. Pengembangan aplikasi SIPPAJI mengikuti model waterfall dengan tahapan yang sistematis sesuai rekomendasi Pressman dan Maxim [6]. Tahapan pengembangan dimulai dengan analisis kebutuhan sistem yang mencakup identifikasi perangkat keras dan lunak, pendefinisian peran pengguna (pengujian, administrator, dan pengawas), serta analisis proses bisnis yang berjalan dan yang diharapkan. Selanjutnya, desain sistem dilakukan dengan pembuatan use case diagram untuk menggambarkan interaksi pengguna dengan sistem, entity relationship diagram (ERD) untuk struktur database, serta desain antarmuka aplikasi yang menitikberatkan pada aspek kegunaan (usability). Tahap implementasi meliputi konfigurasi lingkungan pengembangan menggunakan XAMPP, Android Studio, dan Sublime Text 3, pembuatan database dan tabel relasional, pengembangan API menggunakan framework CodeIgniter, serta pengkodean antarmuka aplikasi Android. Pengujian sistem dilakukan dengan metode blackbox testing untuk mengevaluasi fungsionalitas aplikasi dan System Usability Scale (SUS) untuk menilai tingkat kegunaan aplikasi. Pemodelan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML) diterapkan untuk memvisualisasikan, menspesifikasi, dan mendokumentasikan komponen sistem secara terstruktur [7]. Sistem dikembangkan dengan arsitektur client-server, di mana aplikasi Android berperan sebagai client dan web service sebagai server. Analisis data yang diperoleh menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Data observasi kondisi alat uji dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penerapan sistem. Hasil pengujian blackbox dianalisis berdasarkan kesesuaian dengan hasil yang diharapkan, sementara penilaian SUS dihitung menggunakan rumus standar menurut Lewis dan Sauro [8] dengan interpretasi hasil sesuai kategori nilai grade.

3. Hasil dan Pembahasan

Kondisi Alat Uji di PKB Kabupaten Ngawi

Mengacu pada SK.1471/AJ.402/DRJD2017 mengenai Akreditasi Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor [9], PKB Kabupaten Ngawi telah dilengkapi dengan peralatan uji yang sesuai dengan ketentuan regulasi terbaru. Berdasarkan hasil observasi, secara umum alat uji berada dalam kondisi berfungsi dengan baik. Namun, terdapat beberapa kendala terkait pemeliharaan alat, yang dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Persentase Pemeliharaan dan Perawatan Alat Uji Sebelum dan Sesudah SIPPAJI

No	Nama Alat Uji	Sebelum (%)	Sesudah (%)	Selisih (%)
1	CO/HC Tester	18.18	72.72	54.54
2	Smoke Tester	44.44	77.77	33.33
3	Axle Play Detector	38.46	76.92	38.46
4	Headlight Tester	27.27	63.63	36.36
5	Side Slip Tester	58.33	75.00	16.67
6	Brake Tester	40.00	80.00	40.00
7	Speedometer Tester	30.00	60.00	30.00
8	Sound Level Meter	30.00	70.00	40.00
9	Axle Load	25.00	66.66	41.66
	Rata-Rata	34.52	71.30	36.78

Hasil pemantauan juga mengungkap sejumlah masalah dalam hal pemeliharaan, seperti penempatan alat yang kurang rapi, alat yang berdebu dan kurang terawat, peletakan komponen pendukung yang tidak sesuai, serta adanya kerusakan akibat minimnya perawatan preventif. Hal ini mengindikasikan bahwa walaupun alat uji masih berfungsi secara teknis, pelaksanaan pemeliharaan preventif belum optimal, yang berpotensi menurunkan umur

alat dan kualitas hasil pengujian. Sejalan dengan pernyataan Yanuarti [10], pemeliharaan preventif yang terencana sangat penting untuk menghindari kerusakan serius dan menekan biaya perbaikan.

Pengembangan SOP Pemeliharaan dan Perawatan Alat Uji

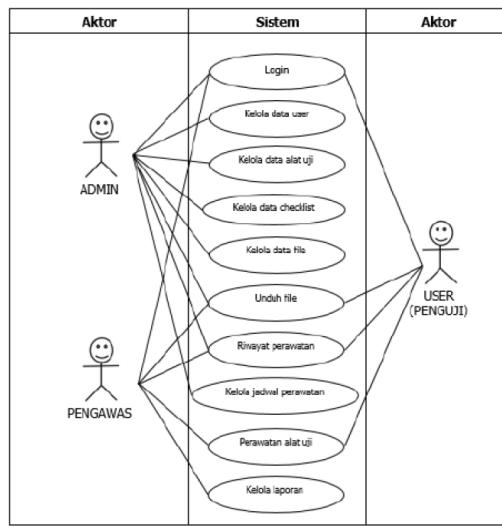
Untuk menjamin pemeliharaan alat uji dilakukan secara berkala dan sistematis, penelitian ini menyusun Standar Operasional Prosedur (SOP) yang memuat struktur sebagai berikut:

- Bagian Kepala SOP yang memuat identitas instansi (dilengkapi lambang Kabupaten Ngawi), informasi administratif (nomor, tanggal pembuatan dan revisi, tanggal berlaku), kolom pengesahan, serta judul SOP dan spesifikasi alat uji.
- Bagian Badan SOP meliputi referensi hukum dan regulasi, kualifikasi pelaksana dan persyaratan kompetensi, peralatan pendukung, prosedur pemeliharaan secara rinci, instrumen bantu, sistem pencatatan dan pelaporan, serta peringatan keselamatan.

Selain itu, struktur organisasi pelaksana pemeliharaan juga didefinisikan dengan hierarki dan tanggung jawab, yakni Kepala Bidang Angkutan sebagai penerima laporan akhir, Kepala Seksi Pengujian sebagai penanggung jawab utama, dan Penguji Pelaksana sebagai pelaksana teknis di lapangan. Pendekatan ini sejalan dengan rekomendasi Dennis et al. [11] yang menekankan pentingnya struktur organisasi yang jelas dalam implementasi sistem informasi.

Rancangan Sistem Informasi SIPPAJI

Rancangan sistem informasi SIPPAJI dimulai dengan analisis kebutuhan yang mencakup aspek perangkat lunak, perangkat keras, dan pengguna sistem. Dari sisi perangkat lunak, sistem dirancang untuk berjalan pada sistem operasi Windows versi 8, 10, atau 11, menggunakan database server XAMPP dengan MySQL, serta diakses melalui browser seperti Google Chrome atau sejenisnya. Sedangkan untuk perangkat keras, sistem membutuhkan prosesor 64 bit dengan RAM minimal 4 GB dan ruang penyimpanan sebesar 500 MB agar dapat berjalan dengan lancar. Pengguna sistem dibagi menjadi tiga peran utama, yaitu Penguji yang bertugas melakukan input data pemeliharaan, Administrator yang mengelola data dan laporan, serta Pengawas yang melakukan monitoring dan evaluasi terhadap proses pemeliharaan. Desain sistem divisualisasikan melalui usecase diagram yang menggambarkan interaksi antara pengguna dengan berbagai fungsi aplikasi (Gambar 1). Model basis data sistem menggunakan relasi antar tabel utama, meliputi tabel users, alat_uji, jadwal, pemeliharaan, dan hasil, yang memungkinkan pengelolaan data secara terstruktur dan terintegrasi.



Gambar 1. Usecase Diagram Sistem

Pada tahap implementasi, antarmuka SIPPAJI dikembangkan dengan fokus pada kemudahan penggunaan. Beberapa fitur utama yang disediakan meliputi sistem autentikasi dan pengaturan hak akses sesuai peran pengguna, menu navigasi yang sederhana dan intuitif, pengelolaan data master alat uji, form checklist pemeliharaan standar, visualisasi laporan secara interaktif, fitur scan barcode untuk mempercepat input data, serta sistem notifikasi pengingat yang mendukung kelancaran proses pemeliharaan. Sistem ini dibangun dengan arsitektur client-server yang menggunakan protokol komunikasi HTTP dan RESTful API, mengikuti pendekatan yang dianjurkan oleh Prabowo dan Hakiem [12], sehingga menjamin kehandalan dan fleksibilitas dalam pengoperasiannya.

Evaluasi Sistem

a. Pengujian Blackbox

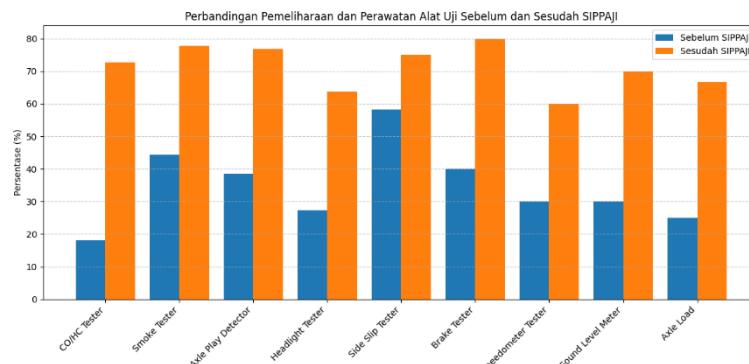
Pengujian blackbox pada fitur-fitur utama aplikasi, seperti login, scan barcode, input data, jadwal, dan laporan, menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai spesifikasi tanpa ditemukan bug kritis, yang sejalan dengan metodologi Mustaqbal et al. [13].

Tabel 2. Hasil Pengujian Fungsionalitas Aplikasi SIPPAAJI (Blackbox Testing)

No	Pengujian	Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Buka aplikasi SIPPAAJI	Klik ikon aplikasi	Menampilkan halaman login	Valid
2	Login	Username, password	Masuk ke menu utama	Valid
3	Scan alat uji	Klik ikon scan	Menampilkan data alat uji	Valid
4	Checklist pemeliharaan	Barcode, checklist, catatan, foto	Data disimpan dan dikonfirmasi	Valid
5	Jadwal maintenance	Klik ikon jadwal	Menampilkan daftar jadwal	Valid
6	Lihat file kalibrasi	Klik ikon file	Menampilkan file PDF atau gambar	Valid
7	Lihat hasil pemeliharaan	Klik ikon hasil, pilih tanggal	Menampilkan hasil perawatan	Valid
8	Ekspor hasil ke PDF	Klik tombol PDF	Menampilkan file PDF	Valid
9	Edit akun	Klik ikon akun, update data	Data akun diperbarui	Valid
10	Logout	Klik tombol logout	Kembali ke halaman login	Valid

b. Perbandingan Pemeliharaan Alat Uji

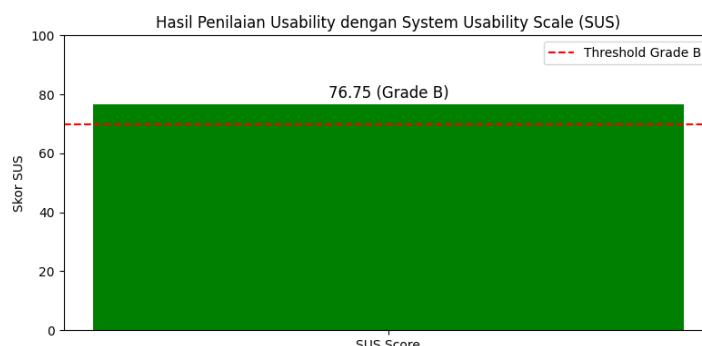
Implementasi SOP dan sistem SIPPAAJI memberikan dampak positif signifikan terhadap pelaksanaan pemeliharaan alat uji di PKB Kabupaten Ngawi. Berdasarkan Tabel 1, rata-rata persentase pelaksanaan pemeliharaan meningkat dari 34,53% sebelum implementasi menjadi 71,30% setelahnya, atau peningkatan sebesar 36,78%. Faktor utama peningkatan meliputi penerapan SOP yang terstruktur, penjadwalan yang sistematis, pencatatan terdokumentasi, serta fitur notifikasi pengingat pada sistem. Temuan ini menguatkan hasil studi Kosasi dan Yuliani [14] mengenai peran sistem informasi dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional.



Gambar 2. Perbandingan Pemeliharaan dan Perawatan Alat Uji Sebelum dan Setelah SIPPAAJI

c. Evaluasi Usability dengan SUS

Penilaian kegunaan aplikasi menggunakan System Usability Scale (SUS) melibatkan 10 responden, menghasilkan skor rata-rata 76,75 (Grade B). Nilai ini menunjukkan tingkat usability aplikasi yang baik dan layak digunakan oleh pengguna. Lewis dan Sauro [8] menyatakan bahwa skor SUS di atas 68 menunjukkan aplikasi berada di atas rata-rata dari segi kegunaan, menandakan bahwa desain SIPPAAJI sudah memenuhi harapan pengguna dan kebutuhan fungsional di lapangan.



Gambar 3. Hasil Penilaian Usability dengan System Usability Scale (SUS)

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan Sistem Informasi Pemeliharaan dan Perawatan Alat Uji (SIPPAJI) berbasis Android di PKB Kabupaten Ngawi berhasil meningkatkan kualitas pengelolaan pemeliharaan alat uji. Meskipun secara teknis alat uji berfungsi dengan baik, pemeliharaan dan perawatan sebelumnya belum dilakukan secara optimal dan terstruktur. Implementasi SOP serta penggunaan aplikasi SIPPAJI terbukti mampu meningkatkan persentase pemeliharaan alat uji secara signifikan, dengan peningkatan rata-rata sebesar 36,78% dari 34,52% menjadi 71,30%. Pengujian blackbox memastikan seluruh fitur aplikasi berjalan sesuai dengan spesifikasi, sementara evaluasi kegunaan menggunakan metode System Usability Scale (SUS) menghasilkan skor 76,75 (Grade B), menunjukkan bahwa aplikasi memiliki kualitas yang baik dan layak digunakan. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan model pemeliharaan preventif berbasis teknologi untuk alat uji kendaraan bermotor, serta merekomendasikan pengembangan fitur analitik prediktif untuk mendeteksi potensi kerusakan berdasarkan data pemeliharaan sebelumnya dan integrasi dengan sistem informasi pengujian kendaraan yang lebih menyeluruh.

Ucapan Terima Kasih

Pengujian Kendaraan Bermotor Kabupaten Ngawi dan Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan yang telah membantu dalam kegiatan penelitian ini.

Kontribusi

Konseptor: Firman Maulana; Kajian Pustaka: Firman Maulana, Siti Shofiah, Asep Ridwan; Metodologi: Firman Maulana; Pengumpulan Data: Firman Maulana; Pengolahan dan Interpretasi Data: Firman Maulana, Farisy Yanuar; Pelaporan: Firman Maulana, Farisy Yanuar; Pembahasan dan Simpulan: Seluruh Author.

Referensi

- [1] N. Safaat, "Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android," Bandung: Informatika, 2022.
- [2] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, "Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2021 tentang Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor," 2021.
- [3] A. R. Adiwijaya, S. Maulidina, and K. Priyambadha, "Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Pemeliharaan Peralatan Laboratorium," Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol. 4, no. 8, pp. 2737-2746, 2020.
- [4] A. M. Muhib, A. Susanto, and A. Mulyani, "Sistem Informasi Pemeliharaan Peralatan Medis Pada Rumah Sakit," Jurnal Riset Informatika, vol. 2, no. 1, pp. 1-8, 2019.
- [5] R. S. Pressman and B. R. Maxim, Software Engineering: A Practitioner's Approach, 9th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2020.
- [6] M. S. Mustaqbal, R. F. Firdaus, and H. Rahmadi, "Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis," Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, vol. 1, no. 3, pp. 31-36, 2015.
- [7] S. Dharwiyanti and R. S. Wahono, "Pengantar Unified Modeling Language (UML)," IlmuKomputer.com, 2020.
- [8] J. R. Lewis and J. Sauro, "The Factor Structure of the System Usability Scale," Human Centered Design, vol. 5619, pp. 94-103, 2019.
- [9] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, "SK.1471/AJ.402/DRJD2017 tentang Akreditasi Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor," 2017.
- [10] E. Yanuarti, "Sistem Informasi Pemeliharaan Sarana Prasarana di Politeknik Negeri Sriwijaya Berbasis Web," Jurnal Generic, vol. 12, no. 1, pp. 7-13, 2017.
- [11] A. Dennis, B. H. Wixom, and R. M. Roth, Systems Analysis and Design, 7th ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2021.
- [12] S. Prabowo and M. Hakiem, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemeliharaan Prasarana Gedung Berbasis Android," Jurnal Ilmiah Fifo, vol. 10, no. 2, pp. 67-77, 2018.
- [13] H. Abdurahman and A. R. Riswaya, "Aplikasi Pinjaman Pembayaran Secara Kredit Pada Bank Yudha Bhakti," Jurnal Computech & Bisnis, vol. 8, no. 2, pp. 61-69, 2014.
- [14] S. Kosasi and I. D. A. E. Yuliani, "Penerapan Rapid Application Development Pada Sistem Penjualan Sepeda Online," Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, vol. 1, no. 3, pp. 1-12, 2015.
- [15] R. D. Pratama and G. Hermawan, "Aplikasi Job Fair Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel," Jurnal TRANSFORMATIKA, vol. 14, no. 1, pp. 46-53, 2016.
- [16] [A. Juansyah, "Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted-Global Positioning System (A-GPS) dengan Platform Android," Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika, vol. 1, no. 1, pp. 1-8, 2015.
- [17] A. Hendini, "Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan dan Stok Barang," Jurnal Khatulistiwa Informatika, vol. 4, no. 2, pp. 107-116, 2016.
- [18] Y. Firmansyah and Udi, "Penerapan Metode SDLC Waterfall Dalam Pembuatan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web," Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika, vol. 4, no. 1, pp. 184-191, 2018.
- [19] I. G. T. Isa and G. P. A. Hartawan, "Perancangan Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Web," Jurnal Ilmiah Teknologi Informatika Asia, vol. 11, no. 1, pp. 77-85, 2017.
- [20] M. Tabrani and E. Pudjiarti, "Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Inventori