

RANCANG BANGUN APLIKASI PENCATATAN LAYANAN UMKM DENGAN FITUR TRACKING TEKNISI MENGGUNAKAN GEO-LOCATION BERBASIS ANDROID (STUDI KASUS: CV. DWIRA JAYA TEKNIK)

Aditya Daffa Syahputra^{1*}, Intan Purnamasari², Carudin³

^{1,2,3}Informatika, Fakultas Ilmu Komputer; Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS. Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang - 41361, Telp/Fax: (0267) 641177

Keywords:

Android, Firebase, Technician Tracking, MSME

Correspondent Email:

adityadaffasyahputra@gmail.com

Abstrak. CV. Dwira Jaya Teknik, UMKM jasa AC di Kota Bekasi, menghadapi tantangan dalam pemantauan lokasi teknisi dan pencatatan operasional yang masih manual. Penelitian ini bertujuan membangun aplikasi Android "Dwira Service Manager" dengan fitur real-time tracking menggunakan pendekatan multi-role. Dikembangkan melalui metode Prototype sebanyak empat iterasi, sistem ini memanfaatkan Kotlin, Jetpack Compose, Firebase, Cloudinary, serta Google Maps API dan Haversine Formula untuk kalkulasi rute. Pengujian dilakukan menggunakan black box testing untuk aspek fungsional dan System Usability Scale (SUS) bersama tiga pengguna aktual. Hasilnya menunjukkan seluruh skenario fungsional terpenuhi dengan baik, dan pengujian SUS meraih skor rata-rata 75,83 dengan kategori excellent (acceptable), yang membuktikan aplikasi ini layak diterima dan siap digunakan untuk mengoptimalkan operasional perusahaan.



Copyright © 2026 The Author(s), Published by Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

Abstract. CV. Dwira Jaya Teknik, an AC service MSME in Bekasi City, faces challenges regarding technician location tracking and manual operational record-keeping. This research aims to develop an Android application named "Dwira Service Manager" featuring real-time tracking with a multi-role approach. Developed through the Prototype method across four iterations, the system utilizes Kotlin with Jetpack Compose, Firebase, Cloudinary, and the Google Maps API combined with the Haversine Formula for route calculation. Evaluation was conducted using black-box testing for functional aspects and the System Usability Scale (SUS) involving three actual users. The results indicate that all functional scenarios were fully met, and the SUS evaluation yielded an average score of 75.83 with an "excellent" adjective rating ("acceptable" category), proving that the application is well-accepted and ready to optimize the company's operations.

1. PENDAHULUAN

UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) merupakan pilar utama yang memiliki karakteristik strategis dalam menyokong pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Berdasarkan data dari Kementerian Koperasi dan UMKM hingga Desember 2024, jumlah unit UMKM di tanah air telah mencapai sekitar 65,5 juta unit, yang mencakup 99,9% dari total keseluruhan unit usaha. Kendati memiliki peran krusial dalam menciptakan lapangan kerja dan

menekan kesenjangan ekonomi, pelaku UMKM masih sering menghadapi tantangan kelanjutan usaha seperti keterbatasan akses modal, kekurangan infrastruktur pendukung, kendala promosi, hingga efisiensi distribusi produk [1].

Di tengah era disrupsi saat ini, digitalisasi telah bertransformasi menjadi solusi krusial bagi pelaku usaha untuk beradaptasi dan mempertahankan eksistensinya [2]. Urgensi peralihan digital pada sektor industri jasa tidak lagi sekadar pilihan alternatif, melainkan kebutuhan strategis yang menuntut pendekatan

integratif [3]. Penerapan sistem digital untuk memantau kinerja pekerja lapangan terbukti mampu mengoptimalkan efisiensi pelaporan teknis, mempercepat validasi data oleh pihak manajemen, serta menyajikan informasi operasional terstruktur secara real-time yang memperkuat kepercayaan pemangku kepentingan [4],[5].

Kondisi penataan ulang kinerja internal sebagai upaya peningkatan kualitas pelayanan ini dihadapi secara langsung oleh CV. Dwira Jaya Teknik. UMKM rumahan yang berlokasi di Kota Bekasi ini bergerak di bidang pelayanan jasa perawatan, perbaikan, serta jual beli AC (*Air Conditioner*). Usaha ini telah memulai operasional pelayanannya sejak tahun 1998 dan resmi terdaftar di notaris pada tahun 2021 untuk melayani berbagai konsumen tetap, baik dari sektor perumahan maupun perkantoran.

Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan langsung menggunakan framework PIECES bersama pemilik usaha, ditemukan sejumlah tantangan nyata dalam siklus operasional harian perusahaan. Masalah utama yang dihadapi meliputi kesulitan manajemen dalam memantau lokasi teknis saat bertugas, pendataan identitas pelanggan yang belum terstruktur, serta proses presensi kehadiran teknis yang masih dilakukan secara manual melalui buku catatan fisik atau koordinasi informal via WhatsApp.

Kondisi konvensional tersebut dinilai berpotensi menimbulkan ketidakaturan jadwal kerja, kesalahan pencatatan kerusakan, keterlambatan penanganan, hingga memicu ketidakpastian informasi bagi pelanggan yang menanti. Apabila permasalahan operasional ini tidak ditangani dengan baik melalui sebuah sistem kontrol, maka efisiensi internal perusahaan akan terus menurun dan dapat meningkatkan risiko kehilangan pelanggan potensial.

Upaya digitalisasi operasional pekerja lapangan sebenarnya telah dikaji oleh berbagai literatur terdahulu, namun penanganannya masih dilakukan secara terisolasi. Penelitian terdahulu berfokus pada pencatatan log aktivitas teknis, namun belum dilengkapi fitur pelacakan lokasi secara langsung maupun presensi digital [6], [7]. Di sisi lain, pengembangan aplikasi penugasan gangguan secara eksplisit mengakui ketiadaan fitur

pelacakan lokasi sebagai keterbatasan utama dalam penelitian mereka [8].

Keterbatasan serupa juga ditemukan pada aspek pelacakan, di mana aplikasi *monitoring* hanya menyediakan pelacakan GPS tanpa mencakup manajemen penugasan kerja dan dokumentasi hasil kerja lapangan [9]. Sementara itu, implementasi teknologi geofencing oleh penelitian lain menitikberatkan fokusnya pada aspek keselamatan zona industri berskala besar, sehingga tidak mengakomodasi siklus operasional terpadu yang dibutuhkan oleh pelaku usaha jasa teknis lapangan [10].

Sebagai jalan keluar dari permasalahan operasional dan celah literatur tersebut, diperlukan rancang bangun aplikasi *mobile* internal berbasis Android bernama *Dwira Service Manager*. Pengembangan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dengan framework deklaratif modern Jetpack Compose untuk antarmuka pengguna, Firebase sebagai layanan backend cloud database, serta Cloudinary untuk optimasi penyimpanan media gambar. Aplikasi ini menerapkan pendekatan *multi-role* untuk memisahkan hak akses kontrol fungsional antara admin dan teknis lapangan secara terstruktur.

Penelitian ini ditujukan untuk mengimplementasikan teknologi *geo-location* melalui Google Maps API yang dikombinasikan dengan algoritma *Haversine Formula* guna mengalkulasi rute dan estimasi jarak teknis ke titik konsumen secara akurat. Selain proses rancang bangun, fokus akhir dari penelitian ini adalah melakukan pengujian fungsionalitas sistem menggunakan metode *black box testing* serta mengukur tingkat ketergunaan dan kepuasan pengalaman pengguna aktual menggunakan metode standard *System Usability Scale* (SUS).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Android

Android merupakan platform terbuka berbasis Linux yang mendukung mobilitas tinggi, fleksibilitas, kompatibilitas, serta pertukaran data secara *real-time* [11]. Karakteristik tersebut menjadikannya sebagai platform utama yang ideal untuk memenuhi kebutuhan aplikasi *monitoring* dan *tracking* teknis lapangan secara modular [12].

2.2 UML (Unified Modelling Language)

UML digunakan sebagai sarana pemodelan visual untuk memvisualisasikan struktur, alur proses, dan interaksi komponen sistem berorientasi objek secara sistematis [13]. Dengan menggunakan berbagai jenis diagram seperti *use case*, *class*, *activity*, dan *sequence diagram*, UML dapat memvisualisasikan hubungan antar komponen sistem, alur proses, hingga interaksi antar objek secara sistematis dan konsisten [14].

2.3 Kotlin

Kotlin merupakan bahasa pemrograman modern yang menawarkan sintaks ringkas, ekspresif, aman terhadap *NullPointerException*, serta mendukung penuh pemrograman asinkronus menggunakan *coroutines* dan integrasi dengan Jetpack Compose. Pemanfaatan Kotlin terbukti mampu menghasilkan struktur kode yang lebih sederhana, meningkatkan efisiensi proses pengembangan aplikasi Android, serta mempermudah pemeliharaan sistem secara berkelanjutan [15].

2.4 Firebase

Firebase merupakan platform *Backend-as-a-Service* (BaaS) yang menangani infrastruktur sisi server secara terintegrasi sehingga pengembang dapat berfokus pada logika bisnis sisi klien (Firebase, 2025). Pemanfaatan modul *Firebase Authentication* mempermudah integrasi sistem login yang aman tanpa mekanisme autentikasi yang kompleks [16], sementara basis data *NoSQL Cloud Firestore* mendukung penyimpanan data terstruktur secara *real-time* untuk mempercepat proses pertukaran informasi operasional [17].

2.5 Tracking

Tracking merupakan proses pelacakan posisi suatu objek secara berkelanjutan memanfaatkan GPS dan layanan berbasis lokasi guna memperoleh informasi koordinat harian secara akurat dan *real-time* [18]. Integrasi sistem *location tracking* pada platform Android terbukti efektif mendukung fungsi pengawasan aktivitas tenaga kerja di lapangan, mengoptimalkan efisiensi manajemen operasional, serta meminimalisir risiko kesalahan pencatatan (*human error*) selama kegiatan bertugas berlangsung [19][20].

2.6 Geo-Location

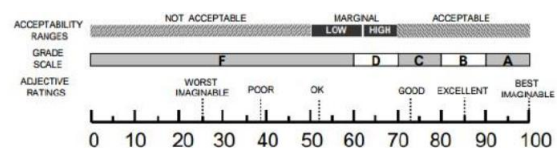
Geo-location merupakan teknologi penentu posisi geografis objek berdasarkan titik koordinat lintang (latitude) dan bujur (longitude) aktual yang bersumber dari GPS, jaringan seluler, atau koneksi internet. Pemanfaatan teknologi ini dalam ekosistem aplikasi mobile terbukti efektif mendukung fungsi monitoring serta penyampaian informasi posisi bergerak secara berkelanjutan untuk kebutuhan layanan berbasis lokasi [21].

2.7 Presensi

Presensi merupakan instrumen evaluasi fundamental yang berfungsi sebagai kontrol manajemen untuk mengukur tingkat kehadiran sekaligus memantau kedisiplinan anggota organisasi [22]. Integrasi sistem informasi presensi dalam tata kelola modern terbukti krusial untuk mempermudah perusahaan memonitor produktivitas harian karyawan serta mendorong pencapaian target kerja yang optimal [23].

2.8 SUS (System Usability Scale)

SUS (*System Usability Scale*) merupakan instrumen standar yang terdiri atas 10 butir pernyataan berskala Likert 1–5 untuk menilai tingkat ketergunaan (*usability*) dan kepuasan sistem dari sudut pandang pengguna [24][25]. Nilai akumulasi kuesioner dikonversi menjadi skor akhir berkisar antara 0–100, yang kemudian diinterpretasikan ke dalam tiga kriteria pengujian baku: *acceptability range*, *grade scale*, dan *adjective rating*.



Gambar 1. Rentang Penilaian SUS

3. METODE PENELITIAN

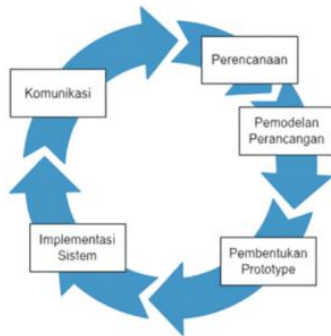
3.1 Pendekatan Pengembangan Sistem

Metode penelitian dan pengembangan yang digunakan pada rancang bangun aplikasi dwira service manager adalah SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan framework Prototype. Pemilihan metode prototype didasari untuk adanya pendekatan dan *feedback* yang lebih mendalam dari pengguna terhadap proses pengembangan aplikasi dengan memungkinkan

adanya iterasi pada setiap hasil prototype aplikasi yang dibuat.

3.2 Tahapan SDLC (System Development Life Cycle)

Pengembangan aplikasi dengan metode prototype memiliki 5 tahapan yang membentuk iterasi utuh dari awal sampai akhir seperti berikut:



Gambar 2. Tahapan Metode Prototype

3.2.1 Komunikasi

Pada tahap ini merupakan tahapan untuk menggali informasi awal terkait proses bisnis operasional objek penelitian. Pada penelitian ini, peneliti melakukan komunikasi secara langsung dengan pemilik CV Dwira Jaya Teknik melalui teknik wawancara terstruktur menggunakan *framework* PIECES serta melakukan observasi langsung di lokasi usaha. Aktivitas ini dilakukan untuk mengidentifikasi kendala nyata di lapangan seperti pencatatan layanan yang masih manual, ketidakteraturan jadwal teknisi, dan kesulitan pelacakan posisi teknisi serta menyamakan persepsi terkait peran masing-masing pengguna internal (admin dan teknisi) sebelum sistem dibangun.

3.2.2 Perencanaan

Pada tahap ini merupakan tahapan untuk menentukan arah, ruang lingkup, dan strategi pengembangan perangkat lunak berdasarkan hasil pencarian informasi sebelumnya. Pada penelitian ini, peneliti menetapkan kebutuhan fungsional dan non-fungsional aplikasi *Dwira Service Manager*, menyusun strategi pengkodean, serta melakukan pemetaan prioritas fitur utama menggunakan metode MoSCoW. Tahap ini menjadi acuan dasar bagi peneliti untuk merancang batasan aplikasi termasuk fitur pencatatan layanan, penjadwalan, pelacakan lokasi berbasis *geo-*

location, dan penyimpanan riwayat servis sebelum masuk ke fase perancangan teknis.

3.2.3 Pemodelan Perancangan

Pada tahap ini merupakan tahapan untuk merancang cetak biru (*blueprint*) visual dan alur kerja logis dari sistem yang akan dikembangkan. Pada penelitian ini, peneliti merancang pemodelan proses berorientasi objek menggunakan diagram UML yang meliputi *use case*, *activity*, *sequence*, dan *class diagram* guna memastikan setiap fitur terhubung secara logis sesuai kebutuhan perusahaan. Selain pemodelan alur data, peneliti juga merancang aspek visual antarmuka pengguna (*User Interface*) dalam bentuk *high-fidelity wireframe* untuk memudahkan keterbacaan desain oleh calon pengguna.

3.2.4 Pembentukan Prototype

Pada tahap ini merupakan tahapan untuk mengimplementasikan hasil rancangan dan desain ke dalam bentuk program aplikasi versi awal. Pada penelitian ini, peneliti membangun replika aplikasi bergerak berbasis Android menggunakan bahasa pemrograman Kotlin, *framework* antarmuka Jetpack Compose, serta layanan *cloud database* Firebase. *Prototype* yang dihasilkan kemudian didemonstrasikan langsung kepada pihak admin dan teknisi perusahaan guna menjangkau evaluasi (*feedback*) serta masukan perbaikan secara iteratif, di mana aplikasi ini berhasil melewati total empat kali siklus iterasi revisi hingga dinyatakan sesuai dengan kebutuhan operasional.

3.2.5 Implementasi Sistem

Pada tahap ini merupakan tahapan akhir untuk melakukan finalisasi, optimalisasi, pengujian, serta penyerahan sistem yang telah stabil kepada pengguna. Pada penelitian ini, peneliti melakukan penyempurnaan basis data, optimalisasi fungsional, serta pembersihan *bug* program sebelum aplikasi benar-benar digunakan secara penuh oleh pihak CV. Dwira Jaya Teknik. Untuk menjamin kualitasnya, peneliti melakukan pengujian fungsionalitas sistem menggunakan metode *Black Box Testing* serta melakukan evaluasi tingkat kemudahan pengoperasian aplikasi menggunakan kuesioner standard SUS (*System Usability Scale*) bersama pengguna aktual.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Komunikasi

Pada tahap ini, dilakukan penggalian masalah operasional riil di lapangan menggunakan kerangka analisis PIECES melalui wawancara terstruktur bersama pemilik CV. Dwira Jaya Teknik dan observasi langsung di lokasi usaha Kota Bekasi. Hasil analisis komunikasi berhasil mengidentifikasi lima poin perhatian utama pada proses bisnis, yaitu:

1. *Performance*, koordinasi penugasan via WhatsApp kasual memicu ketidakteraturan jadwal kerja teknisi.
2. *Information*, pencatatan alamat dan data riwayat kerusakan AC pelanggan tidak terstruktur karena masih menggunakan media buku fisik.
3. *Control*, pihak manajemen mengalami kesulitan memantau posisi pergerakan aktif teknisi yang memicu ketidakpastian informasi jadwal kedatangan bagi konsumen.
4. *Efficiency*, dokumentasi foto kondisi AC sebelum dan sesudah diperbaiki hanya tersimpan di galeri ponsel pribadi teknisi.
5. *Service*, mekanisme presensi kehadiran harian belum tervalidasi dengan baik sehingga rentan terhadap manipulasi jam kerja.

Setelah didapatkan hasil wawancara, langkah selanjutnya berupa penyusunan kebutuhan pengguna sebagai berikut:

1. Sistem internal yang mendukung kegiatan operasional CV. Dwira Jaya Teknik
2. Fitur presensi pengguna sistem.
3. Fitur *tracking* teknisi secara real time untuk admin.
4. Fitur pengelolaan data pelanggan untuk admin dan teknisi.
5. Fitur pengelolaan data pekerjaan untuk admin.
6. Fitur informasi riwayat pekerjaan untuk admin dan teknisi.
7. Fitur pendukung dokumentasi pekerjaan untuk teknisi.
8. Fitur manajemen pengguna untuk admin.

4.2 Perencanaan

Pada tahap perencanaan dilakukan pemetaan terhadap kebutuhan fungsional dan non fungsional yang berkaitan dengan kebutuhan dan pengembangan sistem. Adapun

kebutuhan fungsional dan non fungsional dari sistem yang dibangun adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kebutuhan fungsional sistem admin

Kode	Kebutuhan
FRA - 01	Sistem harus dapat melakukan aksi <i>login</i> untuk admin
FRA - 02	Sistem harus dapat menampilkan <i>dashboard</i> admin
FRA - 03	Sistem harus dapat melakukan live <i>monitoring</i> lokasi teknisi
FRA - 04	Sistem harus dapat mengelola data pengguna aplikasi
FRA - 05	Sistem harus dapat mengelola data pelanggan
FRA - 06	Sistem harus dapat mengelola data pekerjaan
FRA - 07	Sistem harus dapat menampilkan riwayat pekerjaan dan presensi seluruh pengguna aplikasi
FRA - 08	Sistem harus dapat mengelola profil admin
FRA - 09	Sistem harus dapat melakukan presensi untuk admin
FRA - 10	Sistem harus dapat melakukan <i>logout</i> untuk admin

Adapun kebutuhan untuk sistem teknisi sebagai berikut:

Tabel 2. Kebutuhan fungsional sistem teknisi

Kode	Kebutuhan
FRT - 01	Sistem harus dapat melakukan aksi <i>login</i> untuk teknisi
FRT - 02	Sistem harus dapat menampilkan <i>dashboard</i> teknisi
FRT - 03	Sistem harus dapat melakukan presensi untuk teknisi
FRT - 04	Sistem harus dapat mengelola pekerjaan yang diberikan
FRT - 05	Sistem harus dapat menampilkan riwayat

Kode	Kebutuhan
	pekerjaan dan kehadiran teknisi
FRT - 06	Sistem harus dapat mengambil dokumentasi pekerjaan
FRT - 07	Sistem harus dapat melakukan input data pelanggan dari sisi teknisi
FRT - 08	Sistem harus dapat mengelola profil teknisi
FRT - 09	Sistem harus dapat melakukan logout untuk teknisi

Selanjutnya kebutuhan non fungsional sistem adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Kebutuhan non fungsional sistem

Kode	Kebutuhan
NFS - 01	Sistem dapat memastikan pengguna bisa <i>login</i> kurang dari 5 detik pada koneksi yang stabil
NFS - 02	Sistem dapat memperbarui lokasi teknisi ke firestore lebih dari 2 kali dalam 1 menit untuk menjaga keakuratan titik lokasi
NFS - 03	Sistem dapat dioperasikan oleh pengguna tanpa pelatihan khusus (Skor SUS minimal 70 untuk dikatakan acceptable)
NFS - 04	Data pekerjaan, presensi, dan dokumentasi tersimpan permanen di Firestore tanpa hilang meskipun aplikasi ditutup paksa
NFS - 05	Sistem tidak mengalami crash selama minimal 30 menit penggunaan berkelanjutan pada fitur <i>tracking</i> aktif
NFS - 06	Akses sistem membutuhkan autentikasi melalui <i>Firestore Authentication</i> , pengguna nonaktif tidak dapat <i>login</i>
NFS - 07	Aplikasi dapat dijalankan pada perangkat <i>Android</i> minimum versi 8.0 (API level 26) ke atas
NFS - 08	Tampilan aplikasi responsif terhadap berbagai ukuran layar <i>smartphone Android</i> (small, normal, large)
NFS - 09	Sistem dibangun dengan arsitektur MVVM yang memisahkan logika bisnis (<i>ViewModel</i>) dari tampilan (<i>Composable</i>).

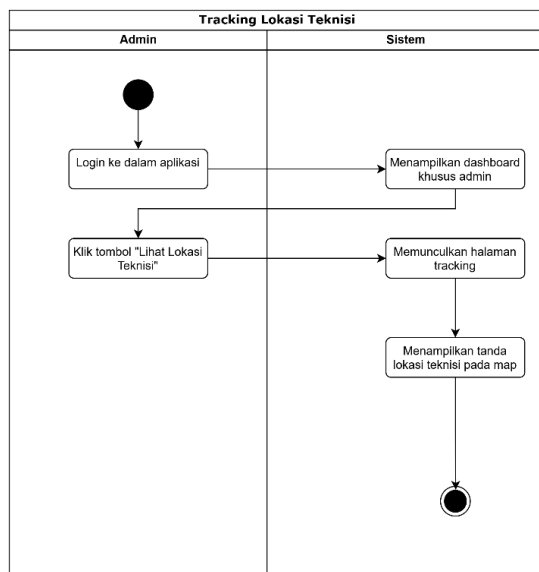
4.3 Pemodelan Perancangan

Setelah didapatkan pemetaan terhadap kebutuhan fungsional dan non fungsional, dilakukan pemodelan menggunakan UML sebagai untuk menggambarkan alur kerja sistem dan *wireframe* untuk menggambarkan tampilan sistem. Adapun usecase aplikasi dwira service manager adalah sebagai berikut.



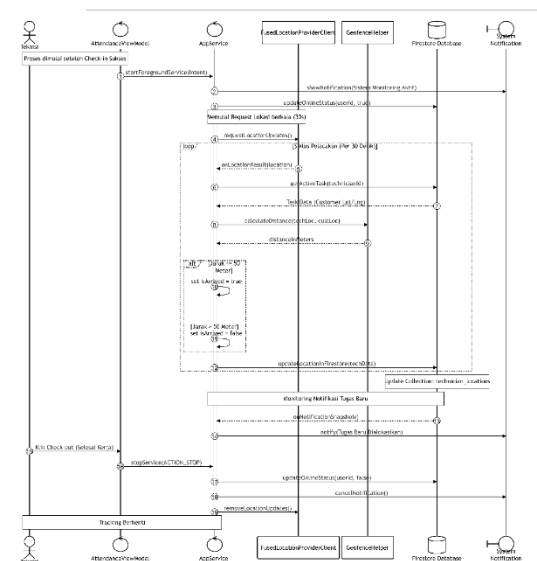
Gambar 3. Use Case Diagram Sistem

Untuk memetakan seluruh fungsi di aplikasi Dwira Service Manager, rancangan interaksi pengguna digambarkan melalui *Use Case Diagram* pada Gambar 3. Pembagian hak akses dan peran di dalam sistem dibagi menjadi dua aktor internal, yaitu Admin dan Teknisi. Peran Admin diatur sebagai pengelola utama yang memegang kendali atas manajemen data operasional. Tugasnya meliputi pengelolaan database pelanggan, pembagian dan distribusi order pekerjaan, manajemen akun pengguna, serta melakukan pemantauan pergerakan tim lapangan lewat fitur tracking lokasi teknisi secara *real-time*. Sementara itu, peran Teknisi dirancang khusus untuk mendukung mobilitas kerja mereka saat berada di lapangan. Interaksi utama teknisi dengan aplikasi berfokus pada pengisian presensi kehadiran harian dan pengiriman foto bukti servis AC sebagai bentuk laporan penyelesaian pekerjaan.



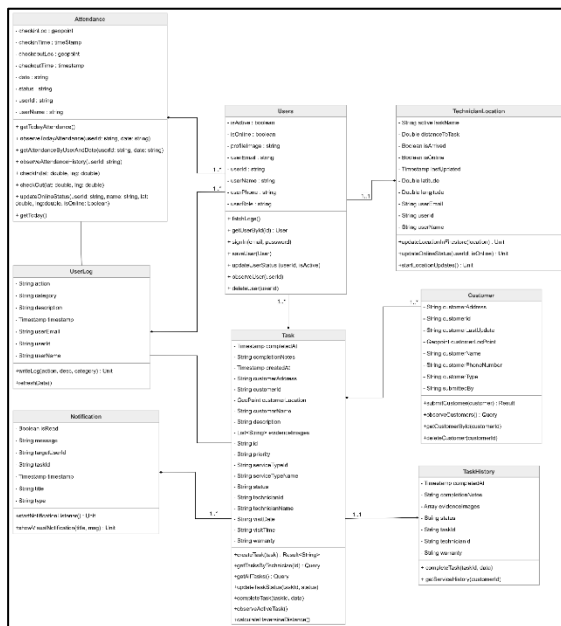
Gambar 4. Activity Diagram Tracking Lokasi Teknisi

Dari hasil perancangan sistem, alur aktivitas pemantauan dirancang dalam bentuk *Activity Diagram* seperti pada gambar 4 yang digunakan untuk menggambarkan proses bisnis monitoring secara *real-time*. Halaman peta pemantauan ini dibuat khusus dengan hak akses terbatas yang hanya bisa dibuka oleh pengguna dengan *role* admin. Tujuan utama dari alur aktivitas ini adalah menyelesaikan kendala pengawasan pekerja lapangan, menekan risiko adanya teknisi yang mangkir saat jam kerja, serta mempermudah admin dalam memberikan validasi dan konfirmasi estimasi waktu kedatangan teknisi yang pasti kepada pelanggan.



Gambar 5. Sequence Diagram Tracking Lokasi Teknisi

Sementara itu, interaksi data di balik layar dimodelkan melalui *Sequence Diagram* seperti pada gambar 5, yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana komponen arsitektur MVVM bekerja saat admin meminta data lokasi teknisi. Ketika admin menekan tombol pemantauan, antarmuka peta memicu *TrackingViewModel* untuk meminta pembaruan koordinat terkini melalui *TrackingRepository*. *Repository* kemudian bertugas mengambil data koordinat (*latitude* dan *longitude*) langsung dari koleksi *technician_locations* di *Firebase Firestore*. Begitu data berhasil ditarik, *TrackingViewModel* akan memperbarui kondisi peta lewat fungsi *updateMapState* sehingga halaman *View* peta admin secara otomatis menampilkan *marker* posisi teknisi dan lokasi pekerjaan dengan akurat.

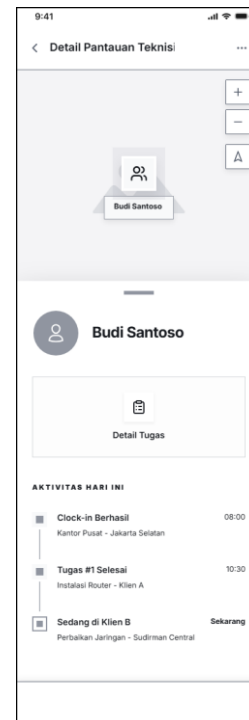


Gambar 6. Class Diagram Sistem

Struktur data pada aplikasi *Dwira Service Manager* dimodelkan melalui *Class Diagram* yang dibangun di atas delapan kelas utama saling terintegrasi (gambar 6). Pusat data bertumpu pada kelas *Users* yang menyimpan profil dan *role* pengguna. Untuk mendukung fitur pelacakan, kelas *Users* terhubung secara khusus dengan kelas *TechnicianLocation* yang bertugas memperbarui koordinat GPS secara *real-time* di latar belakang perangkat teknisi. Selain itu, aktivitas absensi diatur oleh kelas *Attendance* yang terhubung ke data pengguna untuk mencatat waktu dan koordinat kehadiran saat *check-in* maupun *check-out*.

Pada bagian operasional, kelas *Task* bertindak sebagai motor utama untuk mengelola data penugasan servis AC, mulai dari status perbaikan, jadwal kunjungan, hingga lokasi pelanggan. Kelas *Task* ini terhubung dengan kelas *Customer* untuk pemetaan data pelanggan dan dilengkapi fungsi *calculateHaversineDistance()* guna menghitung radius rute teknisi. Begitu penugasan selesai, data akan diteruskan ke kelas *TaskHistory* sebagai rekaman final lengkap dengan foto bukti servis. Jalannya aplikasi kemudian dioptimalkan oleh kelas penunjang *UserLog* sebagai fungsi audit aktivitas pengguna, serta kelas *Notification* yang menjaga koneksi (*listener*) pemicuan notifikasi tugas baru secara *real-time*.

Setelah dilakukan perancangan terhadap alur aktivitas dan perjalanan data pada sistem, dilakukan perancangan desain menggunakan *wireframe* dengan konsep *high-fidelity* untuk memberi gambaran yang lebih mudah dipahami calon pengguna yang digambarkan pada gambar 7.



Gambar 7. Wireframe Tampilan Sistem

4.4 Pembentukan Prototype

Di tahap ini hasil dari pemodelan perancangan akan dilanjutkan untuk dibuatkan sebuah aplikasi dengan fungsi dasar sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Untuk mendapatkan hasil akhir aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna, pada tahap ini juga dilakukan evaluasi terhadap hasil sementara dari prototype aplikasi yang dibuat dengan meminta *feedback* dari calon pengguna dan hasil setiap evaluasi dituangkan dalam *prototype feedback form* seperti pada tabel 4.

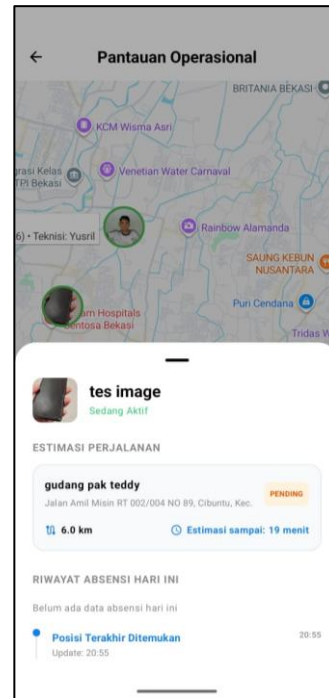
Tabel 4. *Prototype Feedback Form*

Prototype Kedua	
Evaluator	Admin dan Teknisi CV. Dwira Jaya Teknik
Tanggal Dibuat	08 April 2026
Tanggal diskusi	09 April 2026

Fitur				
No	Admin	Teknisi		
1	Halaman Login	Halaman Login		
2	Halaman Dashboard Admin	Halaman Dashboard Teknisi		
3	Halaman Live Monitoring	Halaman Presensi		
4	Halaman Riwayat	Halaman Foto Dokumentasi		
5	Halaman Kelola Pekerjaan	Halaman List pekerjaan		
6	Halaman Kelola Pelanggan	Halaman Penyelesaian Pekerjaan		
7	Halaman Profil Admin	Halaman Profil Teknisi		
8	Halaman Kelola User	Halaman Riwayat Teknisi		
No	Deskripsi Revisi	Keinginan Revisi	Langkah Revisi	Status Revisi
1	Penambahan Fitur	Adanya halaman detail navigasi rute untuk admin dan teknisi.	Technician: Tambah Modul Navigasi	Sudah dikerjakan
2	Penambahan Fitur	Perubahan Password secara mandiri oleh teknisi ketika akun sudah dibuat.	Technician: Profile	Sudah dikerjakan
3	Perubahan UI	Perubahan tampilan ui agar memisahkan antara riwayat kehadiran dan tugas yang diberikan ke teknisi.	Technician: history	Sudah dikerjakan

4.5 Implementasi Sistem

Di tahap ini dilakukan finalisasi dan pengujian pada hasil akhir sistem yang dibangun. Pengujian juga dilakukan dengan metode *blackbox testing* dan *usability testing* dengan SUS.



Gambar 8. Tampilan Akhir Halaman Tracking Teknisi

Selanjutnya untuk pengujian fungsional dari sistem yang dibangun, didapatkan hasil *blackbox testing* pada tabel 5. Hasil pengujian fungsional aplikasi *Dwira Service Manager* menunjukkan performa yang sangat baik dengan perolehan rata-rata *completion rate* mutlak sebesar 100%. Angka ini didasarkan pada hasil pengujian yang seluruhnya berstatus diterima, yang membuktikan bahwa setiap fitur di dalam skenario *black box testing* telah berhasil diakomodir dengan tepat oleh sistem yang dibangun.

Tabel 5. Rekapitulasi Blackbox Testing

Kebutuhan	Kode	Jumlah Tes	Completion Rate
Autentikasi Admin	FRA-01 & FRA-10	3	100%
Kelola Data Pengguna	FRA-04	7	100%

Kebutuhan	Kode	Jumlah Tes	Completion Rate
Kelola Data Pekerjaan	FRA-06	5	100%
Kelola Data Pelanggan	FRA-05	6	100%
Dashboard Admin	FRA-02	1	100%
Tracking Lokasi Teknisi	FRA-03	1	100%
Kelola Profil Admin	FRA-08	2	100%
Lihat Riwayat Pekerjaan Pengguna	FRA-07	2	100%
Presensi Admin	FRA-09	2	100%
Autentikasi Teknisi	FRT-01 & FRT-09	3	100%
Dashboard Teknisi	FRT-02	1	100%
Presensi Teknisi	FRT-02	1	100%
Input Data Pelanggan Teknisi	FRT-07	2	100%
Dokumentasi Pekerjaan	FRT-06	1	100%
Laporan Pekerjaan	FRT-04	2	100%
Lihat Riwayat Pekerjaan Teknisi	FRT-05	2	100%
Kelola Profil Teknisi	FRT-08	2	100%

Untuk pengujian usability menggunakan SUS didapatkan hasil yang ditunjukkan pada tabel 6. Evaluasi *usability* menggunakan metode SUS bersama tiga responden pengguna aktual menghasilkan skor rata-rata sebesar 75,83. Berdasarkan skala interpretasi Bangor et al. (2009), capaian skor ini menunjukkan bahwa aplikasi berada pada rentang *acceptable* (dapat diterima), masuk dalam *adjective rating excellent*, serta menempati *grade scale C*.

Perolehan skor 75,83 ini dipengaruhi oleh tiga faktor utama. Pertama, latar belakang responden yang non-teknis (admin UMKM dan teknisi lapangan) memberikan penilaian objektif yang lebih nyata terhadap kemudahan

sistem. Kedua, aplikasi ini merupakan langkah digitalisasi pertama bagi CV Dwira Jaya Teknik, sehingga wajar jika muncul masa adaptasi awal bagi tim yang terbiasa dengan proses manual. Ketiga, adanya fitur baru seperti *tracking* lokasi dan presensi QR Code menuntut penyesuaian standar kerja internal yang turut memengaruhi persepsi kemudahan selama pengujian. Secara keseluruhan, hasil ini konsisten dengan teori Nielsen (1994) bahwa skor di atas 70 menunjukkan tingkat *usability* yang sudah memadai untuk diimplementasikan.

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Usability Testing

No	Aspek	Keterangan
1	Jumlah Responden	3 Orang
2	Komposisi Responden	1 Admin UMKM, 2 Teknisi UMKM
3	Metode Pengujian	SUS (<i>System Usability Scale</i>)
4	Skor SUS R1 (Admin)	75
5	Skor SUS R2 (Teknisi)	82,5
6	Skor SUS R3 (Teknisi)	70
7	Rata-rata skor pengguna	75,83
8	Grade	C
9	Adjective Scale	Excelent
10	Acceptability	Acceptable (Dapat diterima)

Penelitian ini berhasil menghasilkan aplikasi internal *Dwira Service Manager* untuk mengatasi masalah pencatatan layanan yang kurang terorganisir serta menyediakan fitur pemantauan lokasi teknisi lapangan secara *real-time*. Melalui data kebutuhan awal yang digali dari hasil wawancara bersama pemilik UMKM, peneliti merumuskan spesifikasi fungsional dan non-fungsional sistem secara terukur. Aplikasi ini dibangun menggunakan metode *Prototype* yang berjalan dinamis melewati total empat kali iterasi revisi bersama pengguna. Pendekatan ini

dinilai sangat efektif dalam menjangkau umpan balik (*feedback*) yang nyata dari pengguna non-teknis, yang juga didukung oleh pemodelan diagram UML serta rancangan *high-fidelity wireframe* untuk memberikan gambaran sistem yang lebih intuitif.

Setelah pengembangan selesai, aplikasi diuji menggunakan metode *Black Box Testing* untuk validasi fungsi dengan hasil memuaskan yang memenuhi seluruh kriteria skenario uji. Selain itu, evaluasi ketergunaan sistem melalui *Usability Testing* SUS bersama tiga pengguna aktual menghasilkan skor rata-rata sebesar 75,83. Perolehan nilai ini menempatkan tingkat ketergunaan aplikasi ke dalam kriteria *acceptable* (dapat diterima), menempati *grade scale* C, serta meraih predikat *adjective rating* berupa kategori *excellent*.

Sebagai bentuk evaluasi kritis, penelitian ini mencatat tiga keterbatasan utama sistem yang berada di luar ruang lingkup riset. Pertama, karena memanfaatkan Firebase Cloud Firestore berbasis BaaS, aplikasi memiliki ketergantungan penuh pada konektivitas internet, sehingga sinkronisasi data presensi dan unggah dokumentasi foto berpotensi tertunda saat teknisi berada di area dengan sinyal tidak stabil. Kedua, mekanisme presensi baru sebatas mengandalkan pencocokan QR Code dan radius koordinat lokasi, tanpa adanya verifikasi biometrik fisik (*face recognition* atau sidik jari) untuk menjamin keaslian pemilik akun pemindai secara mutlak. Ketiga, belum tersedianya fitur pemulihan kata sandi mandiri bagi teknisi yang lupa sandi akun, sehingga proses perubahan data masih harus dikoordinasikan secara manual lewat konsol Firebase admin. Keterbatasan-keterbatasan ini dapat dijadikan sebagai acuan arah pengembangan pada penelitian selanjutnya.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun aplikasi Android internal *Dwira Service Manager* sebagai solusi digitalisasi manajemen pekerjaan lapangan terintegrasi pada CV. Dwira Jaya Teknik. Implementasi sistem terbukti sukses mencapai tujuannya dalam mengintegrasikan pengelolaan layanan, otomatisasi penjadwalan, penyimpanan database riwayat servis terpusat, serta mengoptimalkan fitur pemantauan lokasi teknisi secara *real-time* berbasis *geo-location*

guna meningkatkan efisiensi dan transparansi operasional perusahaan. Pemanfaatan teknologi *geo-location* dikonfigurasi menggunakan Google Maps API yang dikombinasikan dengan *Haversine Formula* sebagai alternatif taktis kalkulasi estimasi jarak dan rute tanpa biaya tambahan, yang diterapkan secara reaktif pada *bottomsheet* detail lokasi perangkat teknisi terhadap titik tujuan pelanggan. Hasil pengujian sistem juga menunjukkan performa yang sangat memuaskan, di mana pengujian fungsional melalui *Black Box Testing* meraih *completion rate* mutlak 100%, sementara pengujian ketergunaan menggunakan kuesioner *System Usability Scale* (SUS) bersama pengguna aktual menghasilkan skor rata-rata 75,83 yang menempatkan aplikasi pada rentang *acceptable* (dapat diterima) dengan predikat *excellent* dan *grade scale* C.

Mengacu pada hasil evaluasi kritis sistem, terdapat beberapa rekomendasi teknis yang dapat dijadikan sebagai dasar referensi pada penelitian selanjutnya. Pertama, aplikasi disarankan untuk dikembangkan ke platform bergerak lain seperti iOS (misalnya menggunakan Compose Multiplatform) guna memperluas fleksibilitas jangkauan pengguna. Kedua, diperlukan penerapan mekanisme *Offline-First Support* agar data presensi kehadiran dan unggah foto dokumentasi hasil kerja lapangan teknisi tetap tersimpan aman di memori lokal saat menghadapi kondisi sinyal tidak stabil atau *blank spot* di lokasi konsumen. Ketiga, penting untuk melakukan pengujian lanjutan terkait tingkat presisi koordinat GPS guna mengukur batas toleransi *error radius* serta tunda waktu (*delay*) transisi data lokasi teknisi secara berkala pada berbagai variasi kondisi lingkungan. Terakhir, disarankan adanya pengembangan visualisasi data *dashboard* admin yang lebih informatif dan analitis untuk membantu pemilik usaha dalam meninjau efisiensi aktivitas serta siklus pekerjaan tim lapangan secara makro.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh dosen pembimbing atas segala ilmu, arahan, dan bimbingan berharganya selama penyusunan riset ini. Apresiasi dan ucapan terima kasih juga penulis tujukan kepada pemilik serta tim teknisi

CV. Dwira Jaya Teknik yang telah memberikan izin riset, ruang kolaborasi, serta bantuan penuh dalam proses pengumpulan data lapangan hingga aplikasi ini dapat diselesaikan dan diimplementasikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Yolanda and U. Hasanah, "Peran Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah (Umk) Dalam Pengembangan Ekonomi Indonesia," *JURNAL MANAJEMEN DAN BISNIS*, pp. 170–186, Jan. 2024.
- [2] G. Evangeulista, A. Agustin, G. P. E. Putra, D. T. Pramesti, and H. Madiistiyatno, "Strategi Umkm Dalam Menghadapi Digitalisasi," *Jurnal Oikos-Nomos*, vol. 16, pp. 33–42, Jun. 2023.
- [3] M. D. M. Rizqi, "Systematic Literature Review: Analisis Dampak Digitalisasi dalam Industri Jasa terhadap Efisiensi dan Layanan Pelanggan," *JURNAL ECONOMINA*, pp. 947–957, Oct. 2024, doi: 10.55681/economina.v1i7.1449.
- [4] F. Rozi, B. P. Amelia, S. Anggraini, and W. Haryono, "Sistem Digitalisasi Laporan Dan Monitoring Pekerjaan Instalasi Fiber Optik," *Jurnal Nusantara Of Engineering*, pp. 225–234, Apr. 2026, [Online]. Available: <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/noe>
- [5] I. Darmawan, "Sinergi Teknologi Informasi Dan Kewirausahaan: Menyongsong Era Inovasi Yang Berkelanjutan Sebagai Strategi Untuk Penciptaan Nilai Tambah," *Jurnal Bisnis dan Manajemen*, pp. 27–40, Jan. 2025, doi: 10.23960/jbm.v21i1.3713.
- [6] N. Mardiyah, T. Listyorini, and E. Supriyati, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PELAPANGAN BERBASIS WEB DENGAN PENDEKATAN MODEL-VIEW-CONTROLLER (MVC) (STUDI KASUS : PT MURIA GLOBAL NETWORK KUDUS)," 2026.
- [7] N. Abhimanamanasa, B. H. Agus, A. T. J. Harjanta, N. Q. Nada, and F. M. Dewanto, "Aplikasi Log Aktivitas Teknisi Lapangan Pada PT. Jala Lintas Media," *Seminar Nasional Informatika-FTI UPGRIS*, vol. 1, no. 1, 2023.
- [8] N. F. Silalahi and A. H. Azhar, "Rancang Bangun Aplikasi Pelaporan Layanan Indihome Berbasis Android Pada PT. Telkom Gaharu," *Computer Science And Information Technology*, vol. 6, no. 2, p. 771, 2025.
- [9] Ridwan and R. Fauzi, "SISTEM MONITORING KARYAWAN PT ATHAYASA MANDIRI MENGGUNAKAN GPS BERBASIS ANDROID," *JURNAL COMASIE*, vol. 12, no. 2, 2025.
- [10] M. D. Sari and S. D. Sancoko, "IMPLEMENTASI APLIKASI TRACKING KARYAWAN BERDASARKAN LOKASI MENGGUNAKAN GEOFENCING BERBASIS ANDROID," *JURNAL INFORMATIKA TEKNOLOGI DAN SAINS (JINTEKS)*, Nov. 2025.
- [11] W.-M. Lee, "Beginning Android Application Development," 2011.
- [12] M. Arrizal and A. Rizal, "Aplikasi Berbagi Makanan Berbasis Android Menggunakan Clean Architecture Dan Jetpack Compose," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, pp. 1676–1686, Aug. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4384.
- [13] V. Yasin, "Tools Rekayasa Perangkat Lunak dalam Membuat Pemodelan Desain Menggunakan Unified Modeling Language (UML)," *TRIDHARMADIMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Jayakarta*, pp. 139–150, Dec. 2021, Accessed: May 16, 2026. [Online]. Available: Tools Rekayasa Perangkat Lunak dalam Membuat Pemodelan Desain Menggunakan Unified Modeling Language (UML)
- [14] S. W. Ramdany, S. A. Kaidar, B. Aguchino, C. A. A. Putri, and R. Anggie, "Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem," *Journal of Industrial and Engineering System (JIES)*, pp. 30–41, Jun. 2024.
- [15] F. Dzulkarnain and Tukino, "Computer Based Information System Journal Rancang Bangun Aplikasi Belajar Arab Untuk Android Menggunakan Jetpack Compose Dan Kotlin," *CBIS JOURNAL*, vol. 11, no. 01, pp. 25–35, Mar. 2023, [Online]. Available: <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis> [tp://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis](http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis)
- [16] W. Kurniawan, I. Prihandi, and N. Husufa, "Prototype Firebase Authentication Menggunakan Fitur Firebase Pada Aplikasi Android," Aug. 2023.
- [17] V. I. Simbolon and I. N. T. A. Putra, "Implementasi Firebase Firestore Pada Aplikasi Finblood Untuk Optimalisasi Pencarian Pendonor Darah Berbasis Mobile Di Bali," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 3, pp. 1519–1527, Jul. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3.6499.
- [18] K. M. Overmann, D. T. Y. Wu, C. T. Xu, S. S. Bindhu, and L. Barrick, "Real-time locating systems to improve healthcare delivery: A systematic review," Jun. 01, 2021, *Oxford University Press*. doi: 10.1093/jamia/ocab026.
- [19] S. Ramadana, M. Diono, M. Susantok, and S. Ahdan, "Indoor location tracking pegawai

- berbasis Android menggunakan algoritma k-nearest neighbor,” *Jurnal Ilmiah Telekomunikasi*, vol. 1, no. 1, pp. 51–58, 2021, [Online]. Available: <https://jitel.polban.ac.id/jitel>
- [20] A. Hirzi, A. Muliawati, and R. H. Purabaya, *Perancangan Sistem Informasi Tracking Surat Kependudukan Pada Kantor Desa Sukamanah Berbasis Website*. 2021.
- [21] A. A. Sukmandhani, F. Hambali, and G. Mahadhika, “Pengembangan Aplikasi Pemantauan Berbasis Lokasi menggunakan Metode Geofencing pada Platform Android,” Jun. 2023.
- [22] I. Ramadhani, H. Handayani K, and F. A. Artanto, “SISTEM PRESENSI KARYAWAN HOMADE PEKALONGAN MENGGUNAKAN QR CODE BERBASIS ANDROID,” *SURYA INFORMATIKA*, pp. 24–33, Nov. 2023.
- [23] T. S. Fahestin and A. S. W. Prasetyawati, “SISTEM INFORMASI PRESENSI KARYAWAN BERBASIS WEBSITE PADA CV. ALISA KOTA TEGAL,” Aug. 2025.
- [24] J. Brooke, “SUS: A Retrospective,” 2013.
- [25] R. Ramadhan, “Analisis Keberhasilan Penerapan Sistem Informasi Pemerintah Daerah (Sipd) Menggunakan Metode System Usability Scale (Sus) Di Pemerintah Kabupaten Nagan Raya Analysis Of The Success Of Implementing The Regional Government Information System (Sipd) Using The System Usability Scale (Sus) Method In The Nagan Raya Regency Government,” *INOVASI PEMBANGUNAN – JURNAL KELITBANGAN*, vol. VOLUME 13 NO. 3, pp. 1–10, 2025, [Online]. Available: <http://journalbalitbangdalampung.org>