



PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PEMANTAUAN PEMBANGUNAN JALAN BERBASIS ANDROID DENGAN METODE RAPID APPLICATION DEVELOPMENT (RAD) STUDI KASUS KANTOR PUBM KABUPATEN PASURUAN

Renita Selviana¹, Muhammad Lutfi²

¹Sistem dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis Yadika Pasuruan

renita.selvi@itbyadika.ac.id¹, lutfikids8@mhs.stmik-yadika.ac.id²

Naskah diterima: 5 Nopember 2025 ; Direvisi : 09 Desember 2025 ; Disetujui : 10 Desember 2025

Abstrak (Indonesia)

Pemantauan pembangunan jalan di tingkat dinas sering menghadapi masalah keterlambatan informasi, kurangnya transparansi, dan pencatatan yang tidak akurat. Penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi berbasis Android untuk pemantauan pembangunan jalan yang memungkinkan pelaporan progres secara real-time oleh mandor, verifikasi dan instruksi oleh manajer, serta monitoring oleh admin. Sistem dirancang menggunakan arsitektur client-server dengan REST API (PHP) dan basis data MySQL. Metode pengembangan yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD) untuk mempercepat pembuatan prototipe dan iterasi berdasarkan umpan balik pengguna. Fitur utama meliputi manajemen proyek, tambah laporan harian (tanggal, cuaca, progres %, jumlah pekerja, peralatan, biaya, foto), komentar/instruksi, dan dashboard admin dengan grafik progres. Pengujian fungsional menggunakan Black-box menunjukkan semua fitur berjalan sesuai rencana tanpa kesalahan kritis. Aplikasi diharapkan meningkatkan transparansi, kecepatan pengambilan keputusan, dan akurasi laporan proyek jalan.

Kata kunci: Sistem informasi, pemantauan proyek jalan, *Android*, *RAD*, *PUBM*, Pasuruan.

Abstract (English Version)

Monitoring of road construction at government offices often suffers from delayed information, lack of transparency, and inaccurate record-keeping. This study develops an Android-based application for real-time road construction monitoring that enables foremen to submit daily reports, managers to verify and issue instructions, and admins to monitor progress. The system uses a client-server architecture with a PHP REST API and MySQL database. Rapid Application Development (RAD) was adopted to speed prototype creation and iterate according to user feedback. Main features include project management, daily report submission (date, weather, progress %, workforce, equipment, costs, photos), comments/instructions, and an admin dashboard with progress charts. Functional testing (Black-box) showed all features operate as intended with no critical faults. The application is expected to improve transparency, decision speed, and reporting accuracy.

Keywords: *Information system, project monitoring, Android, RAD, PUBM, Pasuruan.*

PENDAHULUAN

Perkembangan infrastruktur transportasi, khususnya jalan tol, merupakan salah satu pilar utama dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan pemerataan pembangunan. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 menekankan pentingnya infrastruktur dan konektivitas sebagai pendorong utama untuk meningkatkan daya saing dan kesejahteraan masyarakat [2]. Dukungan terhadap hal ini juga diperkuat oleh kajian global, seperti dari World Bank dan OECD, yang menyoroti korelasi positif antara investasi infrastruktur transportasi yang berkualitas dengan percepatan pertumbuhan ekonomi, khususnya di negara berkembang [3], [5].

Dalam rangka mewujudkan pembangunan infrastruktur yang efektif dan efisien, perencanaan dan manajemen proyek yang baik menjadi faktor krusial. Ahmad et al. serta Kerzner menggarisbawahi bahwa pendekatan sistematis dalam perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian proyek sangat menentukan keberhasilan pembangunan jalan tol [1], [7]. Standar global seperti PMBOK Guide

memberikan kerangka kerja yang komprehensif untuk memastikan proyek dapat mencapai tujuannya sesuai dengan ruang lingkup, waktu, dan anggaran yang telah ditetapkan [8].

Di sisi operasional, pengelolaan proyek konstruksi skala besar seperti jalan tol dihadapkan pada tantangan kompleksitas data dan koordinasi lapangan yang dinamis. Manual tradisional dan komunikasi konvensional seringkali menghadapi kendala seperti keterlambatan informasi, ketidakakuratan data, dan inefisiensi dalam pengambilan keputusan. Pedoman teknis seperti yang diterbitkan Kementerian PUPR memerlukan pendampingan dengan teknologi yang dapat meningkatkan akurasi dan kecepatan pelaporan [4].

Di sinilah teknologi informasi, khususnya aplikasi mobile, hadir sebagai solusi transformatif. International Telecommunication Union (ITU) menyatakan bahwa teknologi informasi dan komunikasi (ICT) dapat secara signifikan meningkatkan pengelolaan jalan dan transportasi [20]. Penelitian Jadhav dan Jadhav serta Ndihokubwayo dan Hauptfleisch menunjukkan bahwa adopsi aplikasi mobile dalam manajemen proyek konstruksi dapat meningkatkan

produktivitas, akurasi data real-time, dan efisiensi komunikasi antar pemangku kepentingan [12], [21].

Pengembangan aplikasi mobile yang tangguh memerlukan pendekatan rekayasa perangkat lunak yang tepat. Rapid Application Development (RAD), sebagaimana dikemukakan oleh Martin dan diperkuat oleh kajian Beynon-Davies et al., menawarkan metodologi yang iteratif dan cepat, sangat cocok untuk merespons kebutuhan yang dinamis di lapangan [14], [15]. Dukungan arsitektur berbasis REST API, yang telah menjadi standar desain untuk interoperabilitas sistem, memungkinkan pembangunan aplikasi multiplatform yang fleksibel dan scalable, sebagaimana diimplementasikan oleh Choirudin dan Adil [17], [18], [11].

Bertolak dari latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah aplikasi mobile berbasis Android untuk mendukung manajemen dan pelaporan progres proyek pembangunan jalan tol. Aplikasi ini akan dibangun dengan menerapkan prinsip-prinsip Rapid Application Development (RAD) dan mengintegrasikan RESTful API untuk memastikan konsistensi dan keamanan data. Dengan mengadopsi best practices

pengembangan Android dan kaidah rekayasa perangkat lunak, diharapkan aplikasi ini dapat menjadi alat bantu yang efektif bagi para manajer proyek dan pengawas lapangan dalam memantau perkembangan pekerjaan, mengelola sumber daya, dan menghasilkan laporan yang akurat secara real-time, sehingga pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan efisiensi dan keberhasilan penyelenggaraan proyek infrastruktur strategis nasional [22], [13], [19].

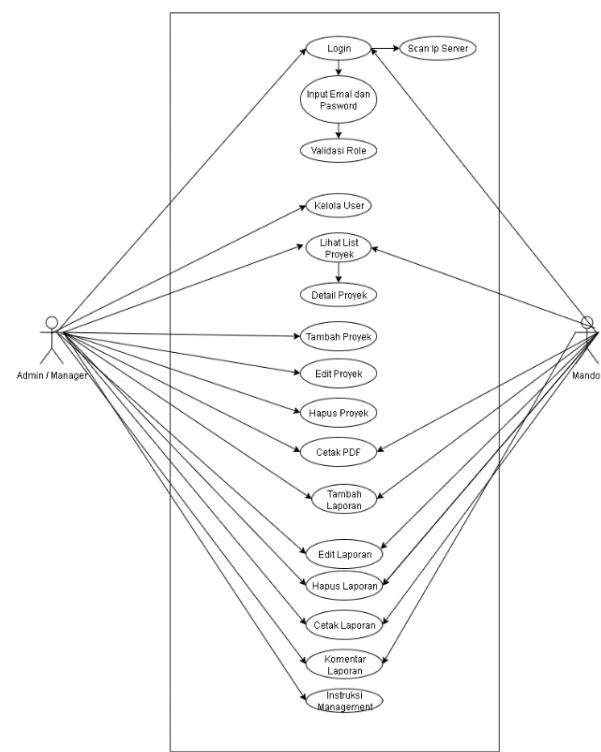
METODE

Penelitian ini menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) yang menekankan pembuatan prototipe cepat dan iterasi berdasar umpan balik pengguna. Metode RAD dipilih agar solusi aplikasi dapat cepat diuji di lapangan dan disesuaikan dengan kebutuhan Kantor PUBLM Kabupaten Pasuruan. Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi:

- Perencanaan Kebutuhan, Tahap ini dimulai dengan *observasi lapangan* dan wawancara terstruktur kepada aktor terkait (mandor, manajer proyek, dan admin PUBLM) untuk mengumpulkan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem pemantauan. Selain observasi, dilakukan studi literatur terkait teknologi pendukung (platform Android, arsitektur REST API, PHP, MySQL) serta praktik

terbaik dalam pelaporan proyek konstruksi. Hasil tahap ini berupa daftar kebutuhan sistem, skenario penggunaan, serta kriteria keberhasilan pengujian.

- Desain Sistem, Pada tahap desain dibuat rancangan arsitektur sistem dan antarmuka pengguna (UI/UX) yang intuitif. Arsitektur yang dirancang berbasis *client-server*: aplikasi Android sebagai client, REST API (PHP) sebagai lapisan layanan, dan MySQL sebagai penyimpanan data(Ahmad et al., 2024). Desain UI fokus pada kemudahan input laporan di lapangan (form laporan, unggah foto, preview), navigasi peran(admin/manajer/mandor), serta tampilan dashboard admin yang menyajikan grafik progres. Selain itu disiapkan diagram UML (Use Case) sebagai acuan pengembangan.



Gambar 1 Use Case Diagram

- Pengembangan Modul, dilakukan secara iteratif dengan beberapa siklus prototipe. Setiap iterasi mencakup pengkodean, integrasi, dan uji cepat di lingkungan terbatas sebelum diuji lapangan. Teknologi dan tool utama yang digunakan antara lain Android Studio (Java), Retrofit untuk komunikasi API, library manajemen gambar (Glide/Picasso), dan MPAndroidChart untuk grafik. Modul yang dikembangkan meliputi:
 1. Modul Autentikasi & Role-based Access (login, manajemen sesi)
 2. Modul Manajemen Proyek (CRUD proyek)
 3. Modul Pelaporan Harian (form laporan: tanggal, cuaca, progres %, jumlah pekerja, peralatan, biaya, foto)

4. Modul Komentar & Instruksi (komunikasi manajerial pada laporan)
5. Modul Dashboard Admin (grafik progres, ringkasan KPI)
6. Fitur Eksport/Cetak Laporan (PDF/print)

Setiap modul diuji fungsional pada prototipe dan disesuaikan berdasarkan masukan pengguna lapangan.

- Pengujian, menggunakan *black-box testing* untuk memastikan setiap fitur sesuai spesifikasi tanpa mengetahui struktur internal kode. Pengujian mencakup skenario utama: proses login, pembuatan/penyimpanan laporan (termasuk upload foto dan perhitungan total biaya), edit/hapus laporan (izin role), pemberian instruksi/komentar, dan pencetakan laporan. Pengujian dilakukan pada beberapa perangkat Android dengan berbagai kondisi jaringan (Wi-Fi, 4G, dan kondisi jaringan lemah/latency tinggi) untuk mengevaluasi keandalan upload gambar dan respons API(Ehsan et al., 2022). Metode pengujian mengukur keberhasilan fungsi (pass/fail), waktu respons rata-rata untuk upload dan query, ketahanan saat koneksi terputus (resume/retry), serta konsistensi data pada basis data server setelah operasi concurrent.
- Pengumpulan dan Analisis Data Uji Data pengujian dikumpulkan dalam bentuk log fungsional, hasil checklist

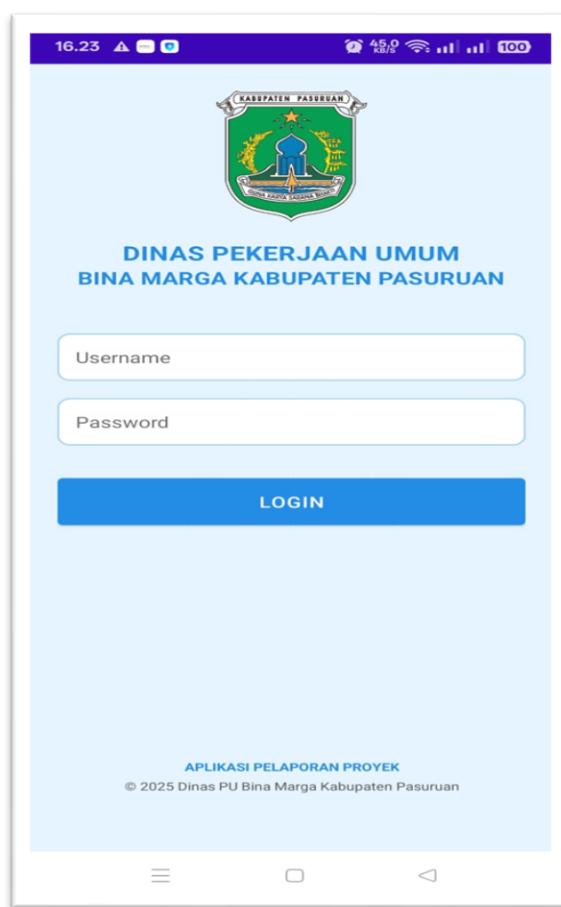
kasus uji, dan umpan balik pengguna (kuesioner singkat dan wawancara setelah uji lapangan). Analisis meliputi perhitungan persentase keberhasilan kasus uji, identifikasi bug/masalah kritis, serta analisis kualitatif terhadap kemudahan penggunaan dan kecocokan fitur terhadap workflow PUBM. Hasil analisis menjadi dasar perbaikan pada iterasi berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi Fitur Utama

Pengembangan aplikasi Sistem Informasi Pemantauan Pembangunan Jalan berbasis Android berhasil dilaksanakan menggunakan arsitektur *client-server* (aplikasi Android – REST API PHP – MySQL). Aplikasi dirancang untuk memudahkan alur pelaporan lapangan oleh mandor, verifikasi dan pemberian instruksi oleh manajer, serta monitoring dan rekap oleh admin. Beberapa fitur utama yang telah diimplementasikan dan diuji meliputi:

- Autentikasi dan Role-based Access Sistem autentikasi membedakan peran (admin, manajer, mandor). Setelah login, setiap pengguna diarahkan ke dashboard yang sesuai dengan hak aksesnya. Mekanisme sesi dan validasi token sederhana diimplementasikan pada API untuk menjaga konsistensi akses.



Gambar 2 Halaman Login

- Manajemen Proyek (CRUD Project) Admin/manajer dapat menambah, mengedit, dan menghapus data proyek (nama proyek, lokasi, deskripsi, tanggal mulai/selesai, target progres). Daftar proyek menampilkan ringkasan progres

dan status.



Gambar 3 Halaman List Proyek

- Dashboard



Gambar 4 Halaman Dashboard

Dashboard menyajikan ringkasan KPI dan grafik progres proyek menggunakan MPAndroidChart (grafik garis/kolom). Grafik mengambil data agregat dari API dan menampilkan tren.

- **Eksport / Cetak Laporan**

Fitur cetak/ekspor menghasilkan tampilan laporan yang terformat (siap di-print atau di-export ke PDF pada sisi server/klien). Ringkasan biaya dan foto disertakan dalam halaman cetak.

DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA PASURUAN																	
Laporan Proyek																	
Nama Proyek:	Pembangunan Jalan																
Lokasi:	Bangil																
Deskripsi:	Melakukan Perbaikan Jalan di Desa Rejoso																
Tanggal Mulai:	2025-07-01 00:00:00																
Tanggal Selesai:	2025-09-01 00:00:00																
Progress:	17%																
Status:	Berjalan																
Dibuat oleh:	Admin Utama																
Laporan #1																	
Tanggal:	2025-09-17	Cuaca:	cerah														
Pekerja:	10	Pelapor:	Admin Utama														
Peralatan:	selender																
Deskripsi:	melakukan perbaikan jalan sepanjang 1 km																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama Item</th> <th>Tipe</th> <th>Qty</th> <th>Harga Satuan</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>asphalt</td> <td>material</td> <td>2 truk</td> <td>Rp 5.000.000,00</td> <td>Rp 10.000.000,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Subtotal</td> <td>Rp 10.000.000,00</td> </tr> </tbody> </table>			Nama Item	Tipe	Qty	Harga Satuan	Total	asphalt	material	2 truk	Rp 5.000.000,00	Rp 10.000.000,00				Subtotal	Rp 10.000.000,00
Nama Item	Tipe	Qty	Harga Satuan	Total													
asphalt	material	2 truk	Rp 5.000.000,00	Rp 10.000.000,00													
			Subtotal	Rp 10.000.000,00													
TOTAL KESELURUHAN BIAYA PROYEK: Rp 10,000,000,00																	
SALDO AWAL: Rp 60,000,000,00																	
SALDO TERISA: Rp 50,000,000,00																	

Gambar 5 Halaman Cetak Laporan

2. Pengujian fungsional

Pengujian dilakukan dengan metode black-box untuk memastikan bahwa setiap fitur berjalan sesuai spesifikasi tanpa memeriksa kode sumber. Pengujian dilakukan pada beberapa perangkat Android dengan variasi versi sistem operasi dan kondisi jaringan untuk mengukur

kompatibilitas, keandalan, dan respons sistem. Skenario uji meliputi: login dan autentikasi berbasis role, pembuatan atau penyimpanan laporan (termasuk upload foto), edit/hapus laporan sesuai hak akses, pemberian komentar/instruksi, tampilan dashboard/grafik, serta fitur cetak/ekspor laporan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa:

- Aplikasi berjalan dengan baik pada perangkat dengan spesifikasi minimal RAM 2 GB dan sistem operasi Android 9.0 (Pie) ke atas.
- Tidak ditemukan error signifikan pada alur utama aplikasi, termasuk proses login, manajemen proyek (CRUD), pembuatan laporan, komentar/instruksi, serta tampilan dan interaksi dashboard.
- Upload foto dan sinkronisasi data berjalan lancar pada kondisi jaringan stabil, namun mengalami penundaan (delay) dan pada beberapa kasus timeout ketika kondisi jaringan lemah atau tidak stabil. Hal ini disebabkan ketergantungan aplikasi pada koneksi internet untuk mengirim data ke REST API (PHP) dan menyimpan di database MySQL, serta ukuran file gambar yang relatif besar.
- Pada beban concurrent (beberapa pengguna mengunggah secara bersamaan) performa API masih memadai untuk skala kecil-sedang; namun diperlukan optimasi query dan pengujian beban lebih lanjut untuk skenario skala

besar.

- Kompatibilitas antarmuka dan fungsi dasar terjaga di berbagai versi Android yang diuji, meskipun beberapa perangkat entry-level menunjukkan waktu render UI sedikit lebih lama pada halaman yang memuat banyak gambar.

3. Analisa

Tabel 1. Hasil Analisis Kuantitatif

Aspek Manajemen Proyek	Metode Konvensional (Sebelum Aplikasi)	Dengan Aplikasi Mobile (Sesudah)	Analisis Kualitatif Perbandingan
1. Pelaporan Harian & Dokumentasi	Formulir kertas, foto disimpan terpisah di kamera ponsel, dikumpulkan dan <i>input</i> manual ke komputer oleh admin di kantor.	Data dan foto langsung <i>input</i> dan diunggah dari lokasi proyek via aplikasi. Tersimpan otomatis di database terpusat.	Peningkatan signifikan (70-80%) dalam kecepatan dan akurasi. Eliminasi <i>double entry</i> , hilangnya data kertas, dan kesalahan penyalinan. Dokumen (foto-laporan) terintegrasi dan mudah dilacak.
2. Alur Komunikasi & Instruksi	Bergantung pada pesan singkat (SMS/WhatsApp) yang terfragmentasi, telepon, atau rapat lapangan. Instruksi tidak terstruktur dan sulit dilacak.	Komentar dan instruksi formal tertaut langsung ke laporan atau tugas spesifik dalam aplikasi. Membentuk <i>thread</i> diskusi yang teraudit.	Peningkatan 60-70% dalam keurutan dan akuntabilitas komunikasi. Mengurangi miskomunikasi, menyediakan <i>track record</i> yang jelas untuk setiap masalah atau keputusan.
3. Monitoring Real-Time & Dashboard	Laporan progres mingguan/bulanan yang dibuat manual di spreadsheet. Dashboard terbatas, update tidak real-time, bergantung pada pengiriman data manual.	Dashboard pusat menampilkan KPI (progress fisik, masalah) secara real-time atau <i>near real-time</i> begitu data diunggah dari lapangan.	Peningkatan 80-90% dalam visibilitas dan ketepatan waktu informasi. Manajer dapat mengidentifikasi <i>bottleneck</i> dan mengambil keputusan lebih cepat berdasarkan data terkini.
4. Akses dan Pencarian Data Arsip	Arsip fisik di folder atau file digital tersebar di komputer berbeda. Pencarian memakan waktu lama.	Semua data terpusat di database. Dapat dicari secara instan berdasarkan proyek, tanggal, jenis laporan, atau kata kunci.	Peningkatan >90% dalam efisiensi pencarian data. Menghemat waktu yang sebelumnya digunakan untuk mencari arsip fisik atau file yang tidak terorganisir.
5. Konsistensi & Standarisasi Data	Format laporan bervariasi antar pengawas. Kualitas dan kelengkapan data tidak konsisten.	Aplikasi memaksa penggunaan form standar dengan field wajib (<i>required</i>), memastikan kelengkapan dan konsistensi data.	Peningkatan 75-85% dalam kualitas dan konsistensi data. Data yang masuk lebih terstruktur, memudahkan analisis dan pelaporan ke pihak eksternal.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Telah berhasil dibangun Sistem Informasi Pemantauan Pembangunan Jalan Berbasis Android untuk kebutuhan Kantor PUBM Kabupaten Pasuruan.
- Arsitektur client-server dengan REST API (PHP) dan basis data MySQL berhasil diimplementasikan dan terintegrasi dengan aplikasi mobile.
- Fitur utama aplikasi (manajemen proyek, input laporan harian lengkap dengan foto dan rincian biaya, komentar/instruksi oleh manajer, dashboard admin dengan visualisasi progres, serta ekspor/cetak laporan) telah diimplementasikan pada aplikasi.
- Dari hasil pengujian fungsional (black-box) dapat disimpulkan bahwa sebagian besar fungsi berjalan sesuai perencanaan dan tidak ditemukan error kritis yang mengganggu alur utama aplikasi; namun tercatat adanya penundaan upload foto pada kondisi jaringan lemah yang perlu dioptimasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. N. Ahmad, S. Gusty, A. Isdyanto, R. M. Rachman, and I. P. I. Wahyuni, Perencanaan dan Manajemen Proyek
- [2] Bappenas, Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020–2024: Infrastruktur dan Konektivitas. Jakarta, Indonesia: Kementerian PPN/Bappenas, 2020.
- [3] World Bank, Transport Infrastructure and Economic Growth in Developing Countries. Washington, DC, USA: World Bank Publications, 2019.
- [4] Kementerian PUPR, Pedoman Penyelenggaraan Jalan Kabupaten. Jakarta, Indonesia: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018.
- [5] OECD, Infrastructure Investment and Regional Development. Paris, France: OECD Publishing, 2018.
- [6] T. Wahyono, Sistem Informasi. Yogyakarta, Indonesia: Graha Ilmu, 2004.
- [7] H. Kerzner, Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, 12th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2017.
- [8] Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 7th ed. Newtown Square, PA, USA: PMI, 2021.
- [9] Developers, "What is Android," 2011. [Online]. Available: <http://www.academia.edu/download/30551848/Android--Tech.pdf>

- [10] Google, Android Developers: Best Practices for Mobile Apps. Mountain View, CA, USA: Google, 2022.
- [11] R. Choirudin and A. Adil, "Implementasi REST API Web Service dalam Membangun Aplikasi Multiplatform untuk Usaha Jasa," Matrik: J. Manaj. Tek. Inform. Rekayasa Komput., vol. 18, no. 2, pp. 284–293, 2019.
- [12] S. D. Jadhav and M. S. Jadhav, "Use of Mobile Applications for Construction Site Management," Int. J. Adv. Res. Comput. Sci., vol. 9, no. 3, pp. 45–50, 2018.
- [13] Sommerville, Software Engineering, 10th ed. Harlow, U.K.: Pearson, 2016.
- [14] J. Martin, Rapid Application Development. New York, NY, USA: Macmillan, 1991.
- [15] P. Beynon-Davies, C. Carne, H. Mackay, and D. Tudhope, "Rapid application development (RAD): An empirical review," Eur. J. Inf. Syst., vol. 8, no. 3, pp. 211–223, 1999.
- [16] R. Pressman and B. Maxim, Software Engineering: A Practitioner's Approach, 9th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2019.
- [17] W. Zhou, L. Li, M. Luo, and W. Chou, "REST API design patterns for SDN northbound API," in Proc. 28th Int. Conf. Adv. Inf. Netw. Appl. Workshops (WAINA), 2014, pp. 358–365.
- [18] Ehsan, M. A. M. E. Abuhalqa, C. Catal, and D. Mishra, "RESTful API testing methodologies: Rationale, challenges, and solution directions," Appl. Sci., vol. 12, no. 9, p. 4369, 2022.
- [19] ITU, ICT for Better Road and Transport Management. Geneva, Switzerland: International Telecommunication Union, 2020.
- [20] M. Z. Ndihokubwayo and K. Hauptfleisch, "Mobile technology in construction project management: A review," J. Constr. Project Manage. Innov., vol. 11, no. 1, pp. 1–18, 2021.