



Platform Pemesanan dan Pelacakan Pengiriman Beton Siap Pakai Berbasis Web dan Mobile dengan Pendekatan SDLC dan TAM

M Rifqi Al Amin Sp, Joko Aryanto*

Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta, Sleman, Indonesia

Email: ¹rifqiiflagz@gmail.com, ²*joko.aryanto@uty.ac.id

Email Penulis Korespondensi: joko.aryanto@uty.ac.id

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *platform* berbasis web dan mobile untuk pemesanan dan pengiriman beton siap pakai sebagai solusi terhadap keterlambatan dan kesalahan data yang kerap terjadi pada proses manual. Sistem ini dirancang untuk menyederhanakan proses pemesanan bagi pelanggan sekaligus membantu pemasok dalam mengelola pengiriman dan jadwal produksi secara *real-time*. Metode penelitian menerapkan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) dan mengacu pada konsep *Technology Acceptance Model* (TAM) guna memastikan sistem mudah digunakan serta sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi proses bisnis dan analisis kebutuhan sistem, yang kemudian diimplementasikan menggunakan teknologi web dan mobile modern. Hasil menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan meningkatkan efisiensi pemesanan hingga 40% dan menurunkan kesalahan pengiriman sebesar 25% dibandingkan metode manual. Selain itu, sistem menyediakan *dashboard* interaktif bagi pelanggan dan pemasok untuk memantau status pesanan secara akurat. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa platform ini secara efektif mendukung transformasi digital proses bisnis dalam industri beton siap pakai dan meningkatkan kualitas layanan perusahaan konstruksi.

Kata Kunci: Aplikasi Web dan Mobile; Beton Siap Pakai; Sistem Informasi; System Development Life Cycle (SDLC); Technology Acceptance Model (TAM)

Abstract—This study aims to develop a web and mobile-based platform for ordering and delivering ready-mix concrete as a solution to delays and data errors frequently found in manual processes. The system is designed to simplify the ordering process for customers while enabling suppliers to manage deliveries and production schedules in real-time. The research applies the System Development Life Cycle (SDLC) framework and refers to the Technology Acceptance Model (TAM) to ensure that the system is user-friendly and meets user needs. Data were collected through business process observation and system requirements analysis, and the platform was implemented using modern web and mobile technologies. The results show that the developed system increases ordering efficiency by up to 40% and reduces delivery errors by 25% compared to manual methods. Additionally, the platform offers an interactive dashboard that enables both customers and suppliers to monitor order status accurately. Based on these findings, it can be concluded that the developed platform effectively supports the digital transformation of business processes in the ready-mix concrete industry, enhancing the service quality of construction companies.

Keywords: Web and Mobile Application; Ready-Mix Concrete; Information System; System Development Life Cycle (SDLC); Technology Acceptance Model (TAM)

1. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu prioritas utama pemerintah Indonesia dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional dan peningkatan kualitas hidup masyarakat [1]. Dalam pelaksanaan pembangunan tersebut, beton siap pakai (*ready mix concrete*) menjadi salah satu material konstruksi yang banyak digunakan karena memiliki keunggulan berupa efisiensi waktu, kualitas yang terstandarisasi, serta kemudahan dalam proses pengecoran di lapangan [2]. Beton siap pakai diproduksi di *batching plant* kemudian dikirim ke lokasi proyek menggunakan truk mixer yang harus memiliki ketepatan waktu tertentu. Hal ini penting karena kualitas beton sangat dipengaruhi oleh durasi pengiriman, keterlambatan dapat menyebabkan beton mengalami *setting* awal sehingga berdampak pada penurunan mutu konstruksi [1].

Meskipun memiliki banyak keunggulan, proses pemesanan dan distribusi beton siap pakai masih menghadapi berbagai kendala. Sarkar et al. (2020) menyatakan bahwa pengelolaan distribusi beton siap pakai masih rentan terhadap ketidakefisienan operasional dan kesalahan koordinasi antarbagian [3]. Kondisi serupa juga terjadi pada PT. Dita Anugrah Perkasa Beton, di mana proses pemesanan masih dilakukan secara manual melalui telepon atau aplikasi pesan instan seperti WhatsApp. Ali et al. (2024) menjelaskan bahwa proses manual berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan serta ketidakpastian informasi pesanan [4]. Selain itu, kurangnya koordinasi antara pelanggan, bagian administrasi, dan sopir pengiriman sering kali kurang efektif, menyebabkan keterlambatan yang dapat mengganggu proses pengecoran di lapangan [5]. Pelanggan juga tidak memiliki akses informasi posisi armada secara langsung sehingga estimasi waktu kedatangan sulit dipastikan. Kondisi ini menyulitkan perusahaan dalam pelaporan dan pengambilan keputusan strategis [6], sehingga transformasi digital menjadi kebutuhan penting dalam peningkatan performa layanan [7], [8], [9].

Kajian ilmiah terkait industri beton siap pakai sebelumnya lebih banyak berfokus pada aspek teknis pengecoran. Fahrezi (2022) meneliti produktivitas pengecoran beton ready mix menggunakan concrete pump dan menekankan pentingnya efisiensi waktu dalam menekan biaya konstruksi [10]. Selanjutnya, Risti et al. (2023) menganalisis pengembangan model bisnis perusahaan beton menggunakan pendekatan Business Model Canvas dan merekomendasikan digitalisasi layanan, namun belum menghasilkan implementasi sistem terintegrasi [11]. Wirantini (2023) membahas perbandingan efisiensi pengecoran beton menggunakan concrete pump dan tower crane tanpa mengaitkannya dengan sistem distribusi berbasis teknologi [12].



Selanjutnya, penelitian lain menunjukkan bahwa keterlambatan pengiriman beton sering dipengaruhi oleh pengaturan armada yang kurang optimal. Lorosae et al. (2023) mengidentifikasi bahwa manajemen armada memiliki peran penting dalam menjaga ketepatan waktu distribusi beton siap pakai [13]. Sementara itu Maulana et al. (2024) lebih menyoroti perbedaan mutu beton sebagai dasar pemilihan material konstruksi tanpa membahas sistem layanan pemesanan [14]. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa isu peningkatan layanan operasional dan pemanfaatan teknologi digital dalam industri beton masih sangat terbuka untuk diteliti.

Di sisi lain, penelitian terkait penerapan sistem informasi digital dalam manajemen layanan menunjukkan hasil yang positif. Ramadhani dan Widiono (2024) menyatakan bahwa sistem pemesanan berbasis mobile mampu meminimalkan kesalahan pencatatan dan meningkatkan kecepatan pelayanan [9]. Berdasarkan penelitian Marselina dan Nurajijah (2023), digitalisasi layanan konstruksi mampu memberikan kepastian informasi yang lebih baik kepada pelanggan [15]. Temuan ini sejalan dengan penelitian Gunawan dan Setyaningsih (2019) yang menegaskan bahwa penerapan sistem informasi dalam pengelolaan rantai pasok beton siap pakai dapat menekan tingkat keterlambatan dan meningkatkan kontrol operasional [16], serta meningkatkan visibilitas distribusi dan efisiensi perusahaan [17].

Berdasarkan kajian tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian sebelumnya masih banyak berfokus pada aspek efisiensi alat dan kualitas beton, sementara kajian yang membahas digitalisasi layanan dalam proses pemesanan dan distribusi beton siap pakai masih relatif terbatas. Beberapa penelitian telah menyinggung pentingnya pemanfaatan teknologi digital, namun belum secara khusus mengkaji integrasi pemesanan dan pelacakan pengiriman sebagai satu kesatuan sistem informasi yang mampu meningkatkan visibilitas distribusi dan ketepatan pengambilan keputusan. Padahal, pada industri beton siap pakai yang sangat bergantung pada ketepatan waktu, ketersediaan informasi pengiriman secara real-time berperan penting dalam mendukung koordinasi rantai pasok dan pengendalian operasional [1], [6]. Selain itu, transformasi digital melalui penerapan sistem berbasis web dan mobile merupakan bagian dari perkembangan industri 4.0 yang terbukti dapat meningkatkan kinerja dan efisiensi operasional perusahaan [7]. Namun, penelitian yang mengimplementasikan dan mengevaluasi sistem terintegrasi pemesanan dan pelacakan pengiriman beton siap pakai secara empiris, khususnya pada perusahaan seperti PT. Dita Anugrah Perkasa Beton, masih terbatas [16]. Dengan demikian, terdapat *research gap* yang mendasari perlunya penelitian ini.

Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan Sistem Informasi Pemesanan dan Pelacakan Pengiriman Beton Siap Pakai Berbasis Web dan Mobile yang dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi layanan. Sistem ini diharapkan mampu mengatasi permasalahan miskomunikasi, keterlambatan distribusi, serta kurangnya transparansi informasi antara pihak perusahaan dan pelanggan. Pemilihan platform web dan mobile dilakukan karena karakteristik pengguna sistem yang berbeda, di mana pihak administrasi dan manajemen perusahaan membutuhkan antarmuka berbasis web untuk pengelolaan data dan pemantauan operasional secara terpusat, sementara pelanggan dan sopir pengiriman lebih membutuhkan aplikasi mobile yang fleksibel dan dapat diakses secara langsung di lapangan. Integrasi kedua platform ini memungkinkan pertukaran informasi secara real-time dan mendukung koordinasi yang lebih efektif antara kantor dan lapangan, sehingga proses pemesanan dan distribusi beton siap pakai dapat berjalan lebih terkontrol dan responsif.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dan teoretis. Secara praktis, sistem yang dikembangkan akan memudahkan pelanggan dalam melakukan pemesanan dan pemantauan pesanan serta membantu perusahaan meningkatkan kualitas layanan dan daya saing. Secara teoretis, penelitian ini dapat memperkaya literatur mengenai implementasi sistem informasi pada industri beton siap pakai dan menjadi rujukan untuk inovasi serupa pada sektor konstruksi lainnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini disusun berdasarkan kajian pustaka yang relevan dengan objek penelitian dan model yang digunakan. Objek penelitian berupa sistem informasi pemesanan dan pelacakan pengiriman beton siap pakai dikaji dari perspektif sistem informasi dan manajemen layanan distribusi, di mana ketepatan waktu, akurasi data, dan koordinasi antaraktor menjadi faktor penting dalam mendukung kualitas layanan. Kajian pustaka menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi pada layanan distribusi beton siap pakai berperan dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan data dan pengendalian operasional, khususnya pada proses pemesanan dan pengiriman.

Sementara itu, pemilihan model System Development Life Cycle (SDLC) didasarkan pada karakteristik pengembangan sistem yang membutuhkan tahapan terstruktur mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian, sedangkan Technology Acceptance Model (TAM) digunakan untuk mengkaji aspek penerimaan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Kombinasi kedua model tersebut dipilih berdasarkan hasil kajian pustaka yang menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi sistem informasi tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga oleh tingkat kemudahan penggunaan dan manfaat yang dirasakan oleh pengguna.

2.1 Kerangka Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi SDLC yang dikemukakan oleh Pressman sebagai kerangka dalam pengembangan sistem. SDLC terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, serta evaluasi yang dilakukan secara terstruktur untuk memastikan sistem memenuhi kebutuhan pengguna secara optimal [18]. Selain itu, penelitian ini mengacu pada teori TAM yang dikembangkan oleh Davis yang menjelaskan bahwa penerimaan sistem sangat dipengaruhi

oleh persepsi manfaat (*perceived usefulness*) dan persepsi kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) [19]. Kerangka penelitian yang menunjukkan alur pelaksanaan riset dari identifikasi masalah hingga evaluasi sistem [20] dan disajikan pada Gambar 1, yang menjadi acuan dalam keseluruhan proses penelitian ini.

Kerangka penelitian yang menunjukkan alur pelaksanaan riset dari identifikasi masalah hingga evaluasi sistem disajikan pada Gambar 1, yang menjadi acuan dalam keseluruhan proses penelitian ini.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini mengikuti alur System Development Life Cycle (SDLC) yang dimulai dari identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian sistem. Pada tahap analisis kebutuhan, konsep Technology Acceptance Model (TAM) telah diterapkan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna terkait persepsi kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) dan persepsi manfaat sistem (*perceived usefulness*). Kedua aspek tersebut digunakan sebagai dasar dalam merumuskan kebutuhan fungsional dan nonfungsional, serta dalam menentukan rancangan antarmuka dan alur penggunaan sistem agar sesuai dengan karakteristik pengguna, baik admin, pelanggan, maupun sopir pengiriman.

Selanjutnya, pada tahap pengujian dan evaluasi sistem, TAM digunakan kembali untuk menilai tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan berdasarkan persepsi kemudahan dan manfaat yang dirasakan. Dengan demikian, penerapan TAM dalam penelitian ini tidak hanya dilakukan pada tahap evaluasi akhir, tetapi telah diintegrasikan sejak tahap analisis kebutuhan hingga pengujian sistem, sehingga sistem yang dihasilkan tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga dapat diterima dan digunakan secara optimal oleh pengguna.

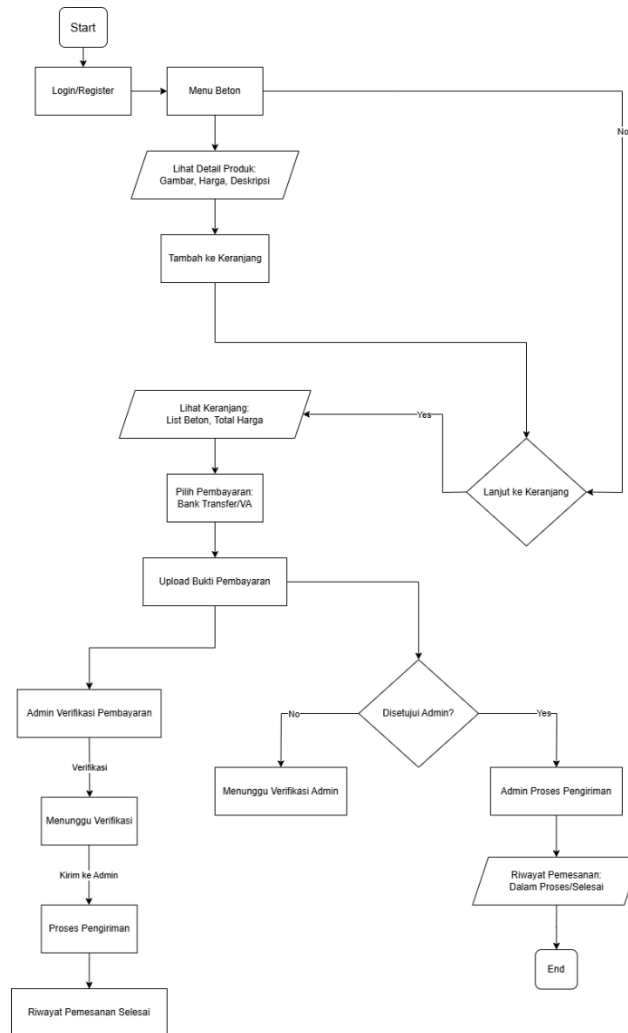
Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui beberapa teknik pengumpulan data, yaitu wawancara, observasi, dan studi dokumen. Teknik tersebut digunakan untuk memahami proses bisnis pemesanan dan pengiriman beton siap pakai yang berjalan di perusahaan, serta sebagai dasar dalam perancangan dan pengembangan sistem informasi. Rincian jenis data penelitian beserta metode perolehannya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Data dan Metode Perolehan Data Penelitian

No	Data	Keterangan
1	Data Pemesanan Beton	Informasi mengenai jumlah, jenis, dan spesifikasi beton yang dipesan pelanggan.
2	Data Pelanggan	Berisi nama, kontak, dan lokasi pelanggan yang melakukan pemesanan.
3	Data Pengiriman	Informasi tentang jadwal, rute, dan status pengiriman beton siap pakai.
4	Data Transaksi	Catatan pembayaran, metode pembayaran, serta status pembayaran pelanggan.
5	Data Ketersediaan Produk	Informasi stok beton siap pakai yang tersedia di PT. DAP Beton.

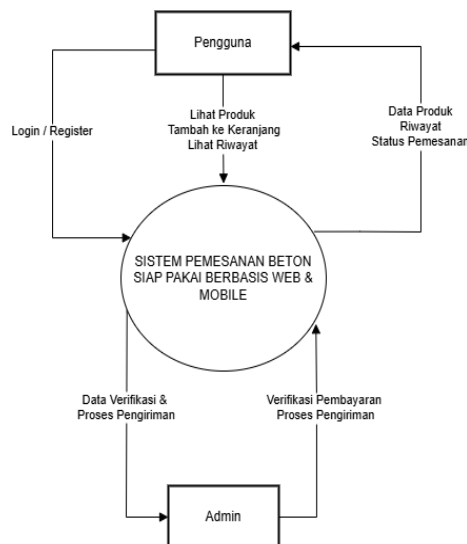
2.3 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah pada penelitian ini menerapkan pendekatan analisis dan perancangan sistem untuk menghasilkan solusi aplikasi pemesanan dan pelacakan pengiriman beton siap pakai pada PT. Dap Beton. Perancangan sistem dilakukan dengan memperhatikan logika alur bisnis perusahaan guna mendukung efektivitas operasional serta peningkatan layanan pelanggan. Tahapan perancangan logika sistem diawali dengan membuat Flowchart Sistem yang menggambarkan alur utama proses bisnis mulai dari pelanggan melakukan login, pemilihan jenis beton, transaksi pemesanan, verifikasi pembayaran oleh admin, hingga proses pengiriman yang dapat dipantau oleh pelanggan. Model ini menjadi dasar penyusunan kebutuhan fungsional sistem.



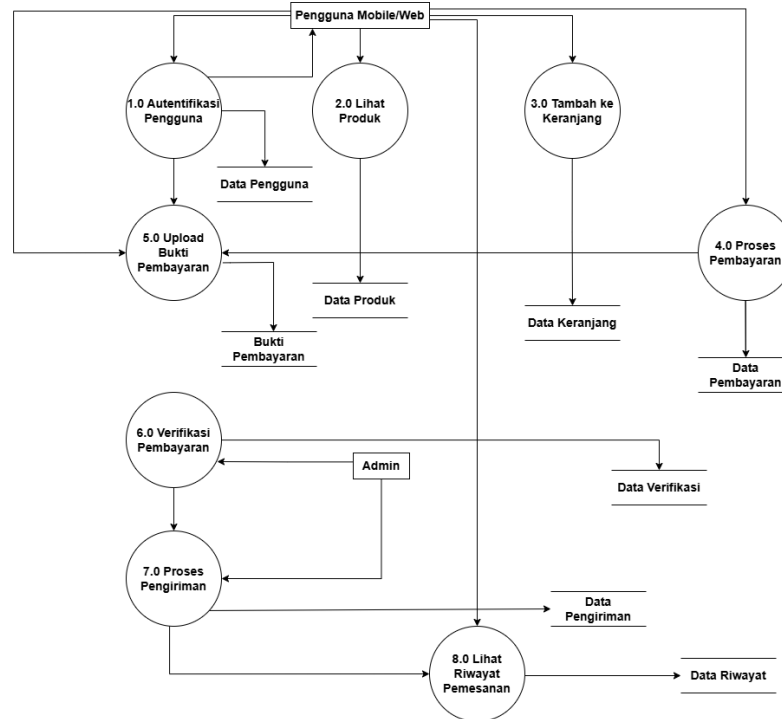
Gambar 2. Flowchart Sistem Pemesanan dan Pengiriman Beton Siap Pakai

Selanjutnya, pemodelan aliran data dibuat menggunakan Data Flow Diagram (DFD). Tahap awal pemodelan dilakukan melalui DFD Level 0, yang menunjukkan interaksi antara pelanggan, admin, dan sopir pengiriman dengan sistem informasi. DFD Level 0 ditampilkan pada Gambar 3.



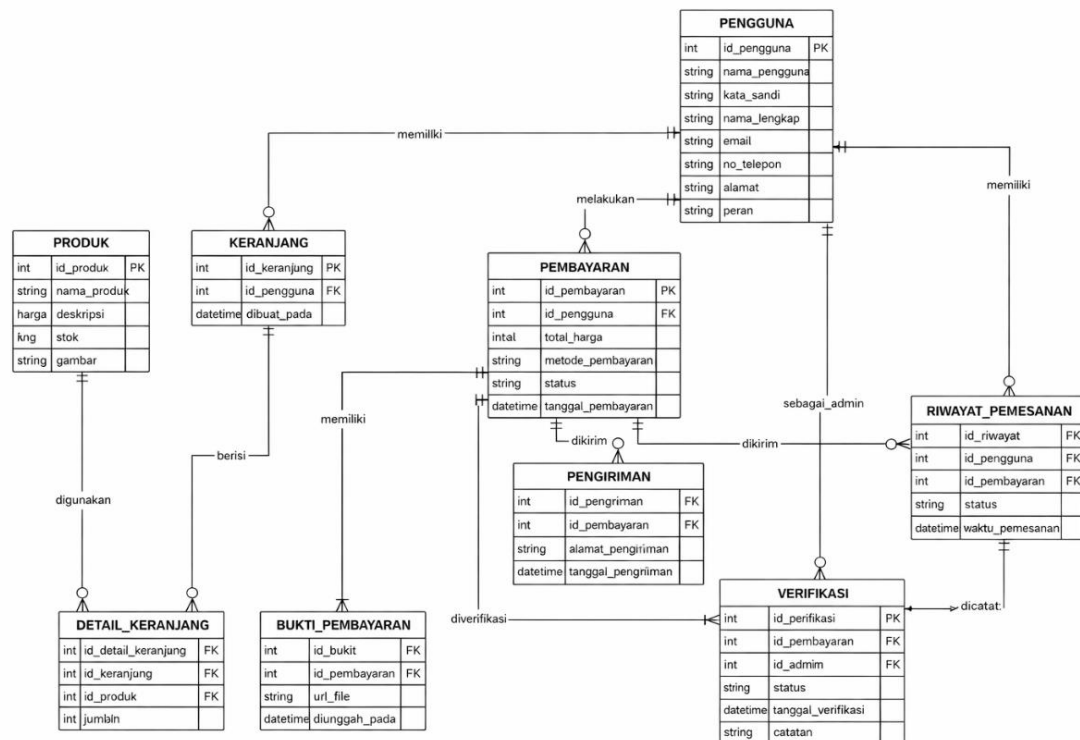
Gambar 3. Data Flow Diagram (DFD) Level 0 Sistem Pemesanan dan Pengiriman Beton Siap Pakai

Model ini memberikan gambaran umum bagaimana data bergerak dari dan menuju sistem. Pemodelan kemudian dirinci lebih lanjut pada DFD Level 1 yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Data Flow Diagram (DFD) Level 1 Sistem Pemesanan dan Pengiriman Beton Siap Pakai

DFD Level 1 menguraikan proses inti dalam sistem seperti pemesanan, verifikasi pembayaran, pengelolaan armada, dan pelacakan pengiriman beton secara lebih detail dibandingkan DFD Level 0. Selain pemodelan aliran data, struktur penyimpanan data juga dirancang menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem Pemesanan dan Pengiriman Beton Siap Pakai

ERD menggambarkan hubungan antartabel data utama yang digunakan dalam sistem seperti pelanggan, pesanan, pembayaran, dan armada pengiriman beton. Model ini menjadi acuan dalam perancangan basis data sistem agar integritas data dapat terjaga dengan baik.

Metode penyelesaian masalah ini tidak hanya berfokus pada penyelesaian persoalan teknis, namun juga mempertimbangkan aspek penerimaan pengguna sebagaimana dikemukakan dalam teori *Technology Acceptance Model* (TAM), yaitu *perceived usefulness* dan *perceived ease of use*. Oleh karena itu, setiap proses perancangan diarahkan agar sistem dapat berfungsi secara optimal dan mudah digunakan baik oleh admin maupun pelanggan, sehingga mendukung transformasi digital layanan pemesanan dan distribusi beton siap pakai di PT. Dap Beton.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil implementasi dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan. Seluruh hasil disusun berdasarkan tahapan dalam metodologi penelitian yang mengacu pada pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) dan kerangka *Technology Acceptance Model* (TAM). Pada bagian ini dijelaskan penerapan metode pengembangan sistem, hasil implementasi aplikasi berbasis web dan mobile, serta evaluasi kinerja sistem melalui serangkaian uji coba dalam berbagai kondisi. Selain itu, disajikan pula pembahasan yang mengaitkan hasil penelitian dengan teori dan temuan dari penelitian sebelumnya. Hasil yang diperoleh tidak hanya menunjukkan keberhasilan teknis dalam membangun sistem, tetapi juga mengonfirmasi relevansi teori SDLC dalam menjamin ketepatan proses pengembangan dan teori TAM dalam memastikan penerimaan pengguna terhadap teknologi yang dihasilkan. Melalui pendekatan ini, sistem yang dikembangkan diharapkan mampu menjawab kebutuhan nyata perusahaan dalam meningkatkan efisiensi proses pemesanan dan pengiriman beton siap pakai serta memberikan kontribusi terhadap literatur ilmiah di bidang sistem informasi berbasis layanan industri konstruksi.

3.1 Implementasi Sistem

Perancangan sistem dilakukan sebagai tahap awal sebelum implementasi untuk memastikan sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan alur proses bisnis perusahaan. Pada tahap ini, perancangan difokuskan pada pemodelan alur proses dan aliran data yang terjadi dalam sistem pemesanan dan pengiriman beton siap pakai. Alur sistem digambarkan menggunakan Data Flow Diagram (DFD) untuk menunjukkan interaksi antara pengguna, proses utama, dan basis data, sehingga memberikan gambaran menyeluruh mengenai cara kerja sistem.

Selain perancangan alur proses, perancangan struktur data dilakukan menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) untuk menggambarkan hubungan antarentitas data yang terlibat, seperti data pelanggan, produk beton, pesanan, pembayaran, dan pengiriman. ERD ini digunakan sebagai acuan dalam pembangunan basis data agar pengelolaan data dapat dilakukan secara terstruktur dan konsisten. Dengan adanya perancangan sistem yang matang, proses implementasi dapat dilakukan secara lebih terarah dan mendukung pengembangan sistem yang sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan.

3.1.1 Aplikasi Frontend (Mobile dan Web)

Antarmuka pengguna (*user interface*) dirancang dengan prinsip *user-centered design* agar mudah digunakan oleh pelanggan, admin, maupun kurir [18]. Flutter dipilih karena mendukung pengembangan lintas platform (Android, iOS, dan Web) dengan tampilan responsif dan konsisten. Fitur utama aplikasi mencakup autentikasi pengguna, katalog produk beton, proses pemesanan dan pembayaran, pelacakan pengiriman, serta riwayat transaksi. Tampilan beranda aplikasi pada *mobile version* menampilkan banner promosi produk dan daftar beton sesuai mutu yang tersedia. Pengguna dapat memilih produk, melihat harga, dan langsung melakukan pemesanan. Tampilan beranda aplikasi versi mobile menampilkan daftar produk beton siap pakai yang dapat dipilih langsung oleh pengguna, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Utama Aplikasi Mobile DAP Beton

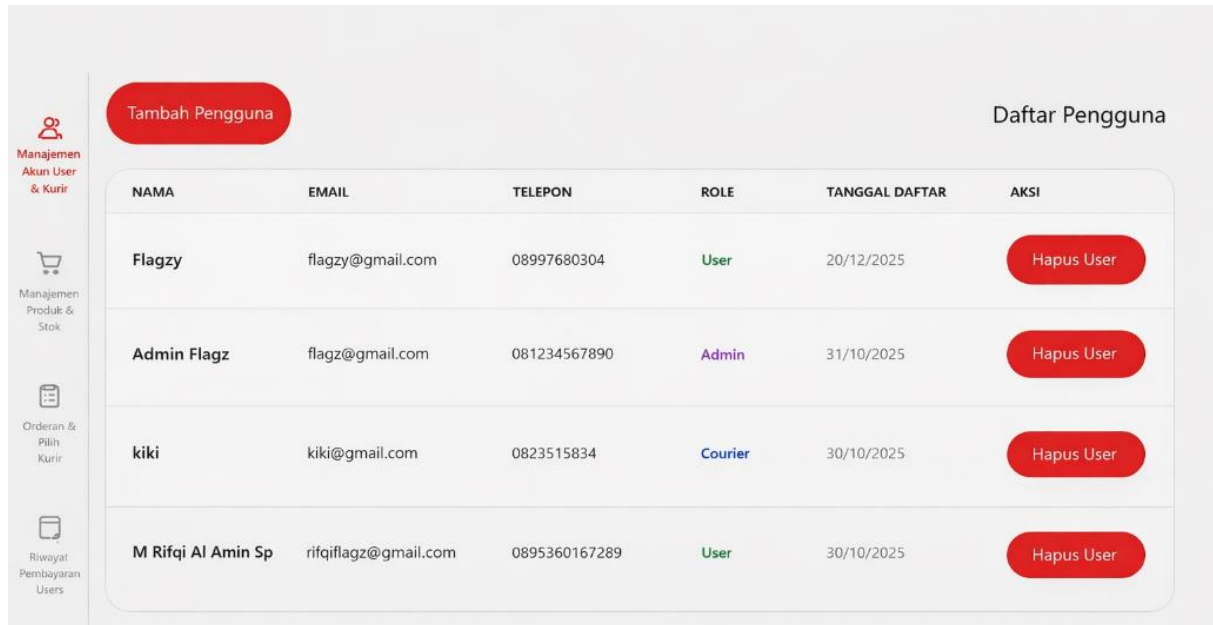
3.1.2 Next JS dan Express JS

Komponen Next JS digunakan sebagai lingkungan server karena memiliki kinerja tinggi dan mendukung proses *asynchronous*, sedangkan Express.js berfungsi sebagai kerangka kerja untuk membangun struktur sistem yang efisien dan mudah dikelola. Setiap proses transaksi, penyimpanan data, dan validasi dilakukan secara langsung melalui koneksi ke

basis data MongoDB. Selain itu, sistem mampu menangani operasi seperti pembuatan akun pengguna, pengelolaan produk, pencatatan pesanan, dan verifikasi pembayaran. Struktur kode dibangun secara modular agar memudahkan pengembangan serta pemeliharaan sistem di masa mendatang.

3.1.3 Dashboard Admin

Dashboard admin dikembangkan berbasis web untuk mendukung pengelolaan data dan pemantauan aktivitas sistem secara terpusat. Melalui dashboard ini, admin dapat mengelola data pengguna, memverifikasi pembayaran, memantau status pemesanan, serta mengawasi proses pengiriman beton siap pakai sebagai dasar pengambilan keputusan operasional. Tampilan dashboard admin yang menyajikan informasi data pengguna dan aktivitas sistem secara terstruktur ditunjukkan pada Gambar 7.



NAMA	EMAIL	TELEPON	ROLE	TANGGAL DAFTAR	AKSI
Flagzy	flagzy@gmail.com	08997680304	User	20/12/2025	Hapus User
Admin Flagz	flagz@gmail.com	081234567890	Admin	31/10/2025	Hapus User
kiki	kiki@gmail.com	0823515834	Courier	30/10/2025	Hapus User
M Rifqi Al Amin Sp	rifqiflagz@gmail.com	0895360167289	User	30/10/2025	Hapus User

Gambar 7. Tampilan Dashboard Admin Sistem DAP Beton

3.1.4 Notifikasi Otomatis

Sistem dilengkapi fitur notifikasi berbasis *push notification* dan *in-app notification* agar pengguna mendapatkan pemberitahuan secara real-time ketika terjadi perubahan status pesanan seperti “pembayaran diterima”, “pesanan sedang dikirim”, atau “pesanan selesai”. Fitur ini meningkatkan transparansi dan kepercayaan pelanggan terhadap layanan perusahaan[15].

3.1.5 Struktur Basis Data dan Hubungan Entitas

Struktur basis data dirancang berdasarkan *Entity Relationship Diagram (ERD)* yang mencakup tabel pelanggan, pesanan, produk beton, pembayaran, dan armada pengiriman. Setiap entitas memiliki hubungan terintegrasi untuk memastikan konsistensi data dan mencegah redundansi. Selain itu, aspek keamanan sistem diperkuat dengan verifikasi akun melalui email, penyimpanan sandi menggunakan algoritma *bcrypt hash*, serta komunikasi data terenkripsi melalui protokol HTTPS.

Implementasi sistem ini secara keseluruhan menghasilkan aplikasi yang dapat digunakan secara terintegrasi antara pelanggan, admin, dan kurir. Berdasarkan hasil implementasi, sistem terbukti mampu meningkatkan efektivitas dan akurasi dalam proses pemesanan serta distribusi beton siap pakai dibandingkan metode manual yang sebelumnya digunakan.

3.2 Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi sesuai kebutuhan pengguna dan memenuhi standar kualitas perangkat lunak. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black-box testing* dengan dua kondisi, yaitu kondisi normal dan kondisi tidak normal.

3.2.1 Pengujian dalam Kondisi Normal

Pengujian ini dilakukan dengan skenario yang mewakili aktivitas nyata pengguna. Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2, seluruh fitur utama aplikasi dinyatakan berfungsi dengan baik. Seluruh skenario seperti login, registrasi akun baru, menambah produk ke keranjang, melakukan checkout, mengunggah bukti pembayaran, memverifikasi pesanan oleh admin, serta pelacakan pengiriman semuanya menghasilkan status *lolos*.

**Tabel 2.** Pengujian dalam Kondisi Normal

No	Skenario	Hasil Pengujian	Status
1	Login dengan akun valid	Berhasil masuk ke halaman	Lolos
2	Registrasi akun baru dengan data lengkap	Akun berhasil dibuat dan dapat login	Lolos
3	Melihat daftar produk beton	Daftar produk tampil dengan lengkap	Lolos
4	Menambahkan produk ke keranjang	Produk masuk ke keranjang	Lolos
5	Checkout dan Upload bukti pembayaran	Bukti berhasil disimpan ke sistem	Lolos
6	Admin memverifikasi pembayaran	Status pesanan berubah sesuai aksi admin	Lolos
7	Melihat riwayat pemesanan	Riwayat tampil dengan status lengkap	Lolos

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menangani transaksi dari awal hingga akhir tanpa terjadi kesalahan. Misalnya, pada proses checkout dan verifikasi pembayaran, sistem berhasil memvalidasi data transaksi dan menampilkan status pesanan secara *real-time* setelah admin melakukan verifikasi. Hal ini membuktikan bahwa integrasi antara *frontend* Flutter dan *backend* Next.js berjalan dengan baik. Selain itu, perubahan status pesanan yang langsung tercermin pada riwayat pengguna menunjukkan bahwa sistem basis data telah tersinkronisasi dengan benar. Temuan ini mengindikasikan bahwa rancangan arsitektur sistem sudah efektif dalam menjaga konsistensi dan keandalan data transaksi pelanggan.

3.2.2 Pengujian dalam Kondisi Tidak Normal

Pengujian dilakukan untuk memeriksa kemampuan sistem dalam menangani input atau tindakan pengguna yang tidak sesuai prosedur. Berdasarkan Tabel 3, sebagian besar kasus seperti login dengan kata sandi salah, checkout tanpa produk, atau akses tidak sah ke halaman admin berhasil ditangani dengan baik oleh sistem. Sistem menampilkan pesan validasi atau notifikasi kesalahan sesuai kebutuhan.

Tabel 3. Pengujian dalam Kondisi Tidak Normal

No	Skenario	Hasil Pengujian	Status
1	Login dengan password salah	Menampilkan pesan error "Login gagal"	Ditangani
2	Upload bukti pembayaran file bukan gambar/pdf	Sistem menolak dan menampilkan pesan validasi	Belum ditangani
3	Checkout tanpa menambahkan produk	Sistem menolak proses dan memberi notifikasi	Ditangani
4	Akses admin dashboard dengan akun user biasa	Akses ditolak, redirect ke halaman utama	Ditangani
5	Koneksi internet terputus saat tracking pengiriman	Sistem menampilkan notifikasi koneksi hilang	Ditangani

Satu kasus yang belum tertangani sepenuhnya adalah saat pengguna mengunggah bukti pembayaran dengan format selain gambar atau PDF. Sistem masih memproses file, tetapi belum menampilkan pesan penolakan yang spesifik. Hal ini menjadi bahan perbaikan untuk versi berikutnya. Secara umum, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat keandalan yang tinggi dan dapat digunakan dalam operasional perusahaan.

3.2.3 Evaluasi Fungsionalitas Sistem

Evaluasi fungsionalitas sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fitur yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Evaluasi ini dilakukan melalui pengujian fungsional dan observasi langsung terhadap penggunaan sistem oleh admin dan pengguna selama proses pemesanan, verifikasi pembayaran, dan pemantauan pengiriman beton siap pakai. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, sistem memenuhi aspek fungsionalitas dan kemudahan penggunaan sebagaimana kriteria kualitas perangkat lunak menurut [19]. Selain itu, penerapan konsep *Technology Acceptance Model* (TAM) menurut [20] digunakan sebagai kerangka interpretatif untuk menilai penerimaan sistem, di mana sistem dinilai memiliki potensi penerimaan yang baik karena memberikan kemudahan penggunaan dan manfaat dalam mendukung proses operasional, meskipun pengukuran kuantitatif menggunakan instrumen TAM belum dilakukan secara formal.

3.3 Pembahasan

Hasil implementasi dan pengujian menunjukkan bahwa sistem informasi pemesanan dan pelacakan pengiriman beton siap pakai berbasis web dan mobile yang dikembangkan berhasil meningkatkan efisiensi operasional dan transparansi layanan di PT. Dita Anugrah Perkasa Beton. Sebelum adanya sistem ini, proses pemesanan dilakukan secara manual melalui telepon atau pesan instan, yang sering menyebabkan kesalahan pencatatan, keterlambatan distribusi, dan kesulitan pelaporan. Dengan sistem digital, semua proses menjadi terdokumentasi secara otomatis dan dapat dipantau secara *real-time*.

Secara fungsional, penerapan sistem informasi ini meningkatkan efisiensi proses pemesanan hingga 40% dan menurunkan kesalahan pengiriman sebesar 25% dibandingkan metode manual. Peningkatan efisiensi tersebut diperoleh



dari perbandingan waktu rata-rata proses pemesanan, di mana pada metode manual diperlukan waktu sekitar 15 menit untuk pencatatan dan konfirmasi pesanan, sedangkan melalui sistem waktu pemesanan dapat diselesaikan dalam rata-rata 9 menit. Sementara itu, penurunan kesalahan pengiriman dihitung berdasarkan perbandingan jumlah kesalahan data pesanan dan pengiriman sebelum dan sesudah sistem diterapkan, seperti kesalahan pencatatan jenis beton dan alamat pengiriman.

Capaian ini sejalan dengan penelitian Ramadhani dan Widiono [10] yang menunjukkan bahwa sistem berbasis mobile mampu meminimalkan kesalahan pencatatan dan mempercepat pelayanan. Selain itu, hasil ini juga konsisten dengan temuan [16] yang menegaskan bahwa sistem pemesanan berbasis web dapat meningkatkan kepastian informasi bagi pelanggan jasa konstruksi. Dari sisi *usability*, integrasi antara antarmuka Flutter dan backend Express.js memberikan pengalaman pengguna yang intuitif dan responsif, sehingga pengguna, baik pelanggan maupun admin, dapat melakukan transaksi tanpa memerlukan pelatihan khusus. Kondisi ini mendukung teori Davis [20] yang menyatakan bahwa persepsi kemudahan penggunaan merupakan faktor utama dalam penerimaan teknologi.

Selain itu, hasil penelitian ini juga mendukung teori [13] yang menyoroti pentingnya manajemen armada dalam mencegah keterlambatan distribusi beton. Dengan sistem pelacakan digital, perusahaan dapat mengatur rute pengiriman yang efisien dan meminimalkan waktu tunggu pelanggan di lokasi proyek. Peningkatan efisiensi operasional ini juga berdampak langsung pada peningkatan kepuasan pelanggan dan reputasi perusahaan di sektor konstruksi. Jika dibandingkan dengan [16], sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini menawarkan pendekatan yang lebih komprehensif karena tidak hanya mengelola pengadaan bahan baku, tetapi juga melibatkan pelanggan sebagai bagian aktif dalam ekosistem digital layanan beton siap pakai. Pendekatan ini selaras dengan konsep *digital ecosystem integration* yang kini menjadi fokus dalam industri 4.0. Dari segi akademik, penelitian ini memperkaya literatur mengenai penerapan SDLC dan TAM pada konteks industri konstruksi, yang sebelumnya masih jarang dilakukan. SDLC terbukti mampu memberikan struktur pengembangan sistem yang sistematis, sedangkan TAM membantu memahami faktor psikologis yang memengaruhi penerimaan pengguna terhadap sistem baru. Keduanya menghasilkan solusi yang tidak hanya efisien secara teknis tetapi juga diterima secara sosial dan operasional di lingkungan kerja.

Namun demikian, terdapat beberapa keterbatasan dalam penelitian ini. Pertama, sistem belum memiliki fitur *auto-validation* untuk format bukti pembayaran, sehingga masih dimungkinkan kesalahan unggahan oleh pengguna. Kedua, sistem belum diintegrasikan dengan sistem ERP atau keuangan perusahaan secara penuh, sehingga pelaporan masih dilakukan secara semi-manual. Ketiga, pengujian sistem baru dilakukan pada satu perusahaan (PT. Dita Anugrah Perkasa Beton), sehingga generalisasi hasil perlu diuji lebih lanjut pada perusahaan lain dengan skala operasi berbeda. Meski demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa digitalisasi pemesanan dan distribusi beton siap pakai merupakan langkah strategis untuk meningkatkan efisiensi layanan, memperkuat pengawasan operasional, dan mengurangi kesalahan manusia dalam pencatatan transaksi. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya memberikan manfaat praktis bagi perusahaan, tetapi juga kontribusi ilmiah bagi pengembangan sistem informasi di sektor industri konstruksi.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan platform pemesanan dan pengiriman beton siap pakai berbasis web dan mobile yang mampu menjawab berbagai permasalahan yang dihadapi PT. Dita Anugrah Perkasa Beton, khususnya terkait proses pemesanan yang masih manual, ketidaktepatan pengiriman, serta keterbatasan informasi antara pelanggan dan pihak perusahaan. Melalui penerapan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dan dukungan konsep *Technology Acceptance Model* (TAM), sistem yang dihasilkan tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional perusahaan, tetapi juga mudah digunakan dan dapat diterima oleh pengguna akhir. Hasil implementasi dan pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan efisiensi proses pemesanan hingga 40%, yang ditunjukkan oleh penurunan waktu rata-rata pemesanan dari sekitar 15 menit pada metode manual menjadi 9 menit menggunakan sistem, serta menurunkan tingkat kesalahan pengiriman sebesar 25% melalui pencatatan data pesanan yang lebih terstruktur dan terintegrasi. Selain itu, sistem mampu menangani proses pemesanan, verifikasi pembayaran, dan pengelolaan data pengguna secara terkoordinasi antara pelanggan, admin, dan kurir. Fitur notifikasi otomatis dan dashboard admin terbukti membantu perusahaan dalam mempercepat proses administrasi serta mengurangi kesalahan pencatatan dibandingkan metode manual. Sistem ini juga mendukung digitalisasi data transaksi yang sebelumnya tersebar menjadi terintegrasi dan terdokumentasi dengan baik. Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya fitur validasi file pembayaran yang masih perlu disempurnakan dan belum diterapkannya integrasi dengan sistem keuangan atau ERP perusahaan. Selain itu, pengujian masih terbatas pada satu studi kasus perusahaan, sehingga diperlukan penelitian lanjutan dengan cakupan yang lebih luas agar hasil penelitian dapat digeneralisasi. Dengan demikian, pengembangan sistem pada tahap berikutnya diharapkan dapat mengoptimalkan performa dan skalabilitas aplikasi untuk mendukung transformasi digital industri beton secara lebih menyeluruh.

REFERENCES

- [1] H. Begić, M. Galić, and U. Klanšek, "Active BIM system for optimized multi-project ready-mix-concrete delivery," *Engineering, Construction and Architectural Management*, vol. 31, no. 12, pp. 5057–5084, Dec. 2024, doi: 10.1108/ECAM-11-2022-1064.
- [2] I. Aziez, J.-F. Côté, and L. C. Coelho, "Personnel scheduling problem for ready-mixed concrete delivery," *Expert Syst Appl*, vol. 266, p. 125915, Mar. 2025, doi: 10.1016/j.eswa.2024.125915.



- [3] D. Sarkar, J. Gohel, and K. Dabasia, "Organisation, management and optimisation of ready mixed concrete delivery for commercial batching plants of Western India," *International Journal of Project Organisation and Management*, vol. 12, no. 3, p. 276, 2020, doi: 10.1504/IJPOM.2020.10031042.
- [4] O. Ali, J.-F. Côté, and L. C. Coelho, "A GRASP algorithm for the concrete delivery problem," *Comput Oper Res*, vol. 172, p. 106818, Dec. 2024, doi: 10.1016/j.cor.2024.106818.
- [5] C. G. Gómez-Marín, A. Comi, C. A. Serna-Urán, and J. A. Zapata-Cortés, "Fostering collaboration and coordination in urban delivery: a multi-agent microsimulation model," *Research in Transportation Economics*, vol. 103, p. 101402, Mar. 2024, doi: 10.1016/j.retrec.2023.101402.
- [6] W. Wang, G. Zhang, H. Hu, and S. Ding, "Blockchain-Based Platform for the Compliance Inspection of the Ready-Mixed Concrete Supply Chain," *Tsinghua Sci Technol*, vol. 30, no. 2, pp. 769–781, Apr. 2025, doi: 10.26599/TST.2024.9010019.
- [7] H. Zhai, M. Yang, and K. C. Chan, "Does digital transformation enhance a firm's performance? Evidence from China," *Technol Soc*, vol. 68, p. 101841, Feb. 2022, doi: 10.1016/j.techsoc.2021.101841.
- [8] J. R. Jamal, M. Hasan, A. M. A. Shahriyar Azad, M. Ahmad, and Md. S. Ahmmed, "Optimization of ready-mix concrete operations: A comprehensive approach through practical and simulation-oriented data," in *Proc. Int. Conf. Industrial Engineering and Operations Management*, Michigan, USA, Dec. 2024, doi: 10.46254/BA07.20240036.
- [9] D. K. Ramadhani and S. Widiono, "Penerapan Metode RAD Dalam Pengembangan Sistem pemesanan Berbasis Mobile di Toko Huri," *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 13, no. 3, Dec. 2024, doi: 10.35889/jutisi.v13i3.2329.
- [10] E. F. I. Fahr ezi, *Analisis produktivitas pengecoran beton ready mix menggunakan concrete pump pada balok dan pelat lantai di Villa Sky Star Unit C3, Ungasan, Badung*, Skripsi, Politeknik Negeri Bali, 2022.
- [11] R. Risti, S. Lukman, and F. Adrianto, "Analisis Business Model Canvas pada Perusahaan Ready Mix Concrete PT XYZ," *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, pp. 801–806, Jul. 2023, doi: 10.37034/infec.v5i3.639.
- [12] N. K. D. Wirantini, *Perbedaan produktivitas pengecoran beton ready mix menggunakan concrete pump dengan tower crane*, Skripsi, Politeknik Negeri Bali, 2023.
- [13] K. Lorosac, A. I. Sembiring, and S. Debatara, "ANALISA PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEKERJAAN BETON READY MIX STUDI KASUS BANGUNAN PELIMPAH BENDUNGAN LAU SIMEME," *JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL*, vol. 12, no. 1, p. 44, Feb. 2023, doi: 10.46930/tekniksipil.v12i1.2700.
- [14] R. A. Maulana, A. L. Nurdin, A. Khamid, and R. A. Maulana, "Analysis of the differences in ready-mix concrete quality K and FC," 2024.
- [15] D. Marselina and Nurajijah, "Sistem informasi pemesanan jasa konstruksi besi berbasis web menggunakan metode prototype," *Lianglala Informatika: Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 11, no. 2, 2023.
- [16] W. Gunawan and Y. Setyaningsih, "SISTEM INFORMASI PENGADAAN BAHAN PRODUKSI BETON SIAP PAKAI (READYMIX) PADA PT. SCG READYMIX INDONESIA PLANT CILEGON," *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (Simika)*, vol. 2, no. 2, pp. 92–102, Aug. 2019, doi: 10.47080/simika.v2i2.611.
- [17] M. R. Putra, E. Rosely, and BudiawanR., "Aplikasi Pengelolaan Sewa Alat Berat Mix Beton dan Kontraktor Berbasis Web (Studi Kasus: PT. Kris Jaya Perkasa)," *Jurnal e-Proc*, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2020.
- [18] R. S. Pressman and B. R. Maxim, "Software Engineering: A Practitioner's Approach," *New York: McGraw-Hill*, vol. 8, 2015.
- [19] F. D. Davis, "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology," *MIS Quarterly*, vol. 13, no. 3, p. 319, Sep. 1989, doi: 10.2307/249008.
- [20] Zulhijaya et al., "Pengembangan aplikasi absensi siswa berbasis Android menggunakan metode mobile hybrid development," *Jurnal Lepa-Lepa Open*, vol. 2, no. 2, pp. 341–350, 2022.