
Perancangan Aplikasi Manajemen Proyek Sistem Informasi Dalam Pengendalian Proyek Pembangunan Berbasis Web

Dariana Tanjung¹, Yahfizham²

1) Prodi Sistem Informasi, Fakultas Sains & Teknologi,

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Indonesia

2) Prodi Sistem Informasi, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Islam Negeri

Sumatera Utara Medan, Indonesia

*Corresponding Email: tanjungdariana@gmail.com

Abstrak

Industri konstruksi mengalami perkembangan yang pesat, tetapi juga dihadapkan pada tantangan yang semakin kompleks dalam pengelolaan proyek pembangunan. Namun, banyak proyek pembangunan menghadapi kendala seperti keterlambatan, peningkatan biaya, dan masalah kualitas, yang sebagian besar disebabkan oleh kurangnya sistem informasi yang efisien. Aplikasi sistem informasi manajemen proyek menawarkan solusi komprehensif untuk mengatasi tantangan ini dengan menyediakan alat yang membantu perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan pelaporan proyek secara efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi manajemen proyek dalam pengendalian proyek pembangunan, dengan fokus pada penggunaan metode waterfall. Metode waterfall dipilih karena sifatnya yang linear dan berurutan, sehingga memudahkan pemahaman dan pengendalian proses pengembangan. Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah, melakukan studi literatur, dan mengidentifikasi kebutuhan sistem. Kemudian, sistem diuji dan diimplementasikan sesuai kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Setelah itu, laporan penelitian disusun untuk menyajikan hasil dari penelitian ini. Hasil penelitian ini mencakup desain sistem informasi manajemen proyek yang dapat mengelola proyek pembangunan mulai dari tahap perencanaan hingga penyelesaian. Sistem ini memungkinkan kontraktor untuk memasukkan data proyek, membaginya menjadi berbagai bagian seperti data bahan, alat, pekerja, dan detail proyek, dan menghasilkan laporan yang disetujui oleh direktur.

Kata Kunci: Proyek pembangunan, sistem informasi manajemen proyek, metode waterfall, pengendalian proyek, aplikasi proyek.

Abstract

The construction industry is experiencing rapid development, yet it faces increasingly complex challenges in managing construction projects. However, many construction projects encounter constraints such as delays, cost escalations, and quality issues, largely due to the lack of efficient information systems. Project management software applications offer comprehensive solutions to address these challenges by providing tools to assist in planning, execution, control, and reporting of projects efficiently. This research aims to design and develop a project management information system for controlling construction projects, focusing on the use of the waterfall method. The waterfall method is chosen for its linear and sequential nature, facilitating understanding and control of the development process. The research begins with problem identification, literature review, and system requirements identification. Subsequently, the system is tested and implemented according to the identified needs. Following that, a research report is compiled to present the findings of this study. The results of this research include the design of a project management information system capable of managing construction projects from the planning stage to completion. This system allows contractors to input project data, divide it into various sections such

as material data, tools, workers, and project details, and generate reports approved by the director.

Keywords: *Construction projects, project management information system, waterfall method, project control, project application.*

PENDAHULUAN

Industri konstruksi terus berkembang, dan dengan pertumbuhan ini muncul tantangan yang semakin kompleks dalam mengelola proyek pembangunan. Proyek pembangunan tidak hanya melibatkan konstruksi fisik tetapi juga koordinasi berbagai pemangku kepentingan, manajemen sumber daya, kontrol biaya, dan penjadwalan yang tepat. Pengelolaan yang efektif dari berbagai elemen ini sangat penting untuk memastikan proyek selesai tepat waktu, sesuai anggaran, dan sesuai dengan standar kualitas.

Namun, dalam praktiknya, banyak proyek pembangunan mengalami kendala seperti keterlambatan, pembengkakan anggaran, hingga masalah kualitas. Alasan utama masalah ini adalah kurangnya sistem informasi yang efisien untuk manajemen proyek. Sistem informasi manajemen proyek menawarkan solusi yang komprehensif untuk mengatasi tantangan ini dengan memberikan alat yang membantu perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan pelaporan proyek secara efisien (Stewart, 2019).

Proyek pembangunan, terutama dalam skala besar, melibatkan banyak aspek yang kompleks, mulai dari perencanaan, eksekusi, hingga pengendalian. Pengelolaan yang efektif adalah kunci untuk mencapai hasil yang sesuai dengan rencana dan memenuhi standar kualitas. Dengan meningkatnya skala dan kompleksitas proyek, dibutuhkan alat dan teknologi yang dapat membantu dalam mengendalikan setiap tahapannya. Aplikasi manajemen proyek sistem informasi muncul sebagai solusi yang mampu mengintegrasikan berbagai komponen proyek dan menyediakan kontrol yang lebih baik bagi proyek.

Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan aplikasi manajemen proyek telah mengalami peningkatan yang signifikan. Aplikasi ini menawarkan berbagai fitur, seperti penjadwalan, pelacakan anggaran, alokasi sumber daya, dan komunikasi tim, yang sangat berguna dalam mengendalikan proyek pembangunan. Salah satu keunggulan terbesar dari aplikasi ini adalah kemampuannya untuk memfasilitasi kolaborasi antaranggota tim dan pemangku kepentingan lainnya dalam proyek (Smith, 2018).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi manajemen proyek dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan proyek. Menurut Brown proyek yang menggunakan aplikasi manajemen memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dibandingkan dengan proyek yang mengandalkan metode tradisional. Hal ini terutama disebabkan oleh kemampuan aplikasi ini dalam memberikan transparansi dan visibilitas yang lebih baik pada status proyek (Brown et al., 2019).

Oleh karena itu, perancangan aplikasi manajemen proyek sistem informasi yang efektif menjadi sangat penting dalam konteks pengendalian proyek pembangunan. Melalui aplikasi yang dirancang dengan baik, manajer proyek dapat mengidentifikasi potensi masalah lebih awal dan mengambil tindakan korektif sebelum masalah tersebut berdampak signifikan pada proyek (Jones & Lee, 2020).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan sebuah sistem informasi manajemen proyek, yang memiliki kemampuan untuk mengelola manajemen proyek dari awal tanggal dimulainya proyek, tahap-tahap pelaksanaan proyek, hingga tanggal penyelesaian proyek. Data yang dihasilkan oleh sistem ini akan disajikan dalam bentuk laporan kepada direktur perusahaan untuk memonitor kemajuan pelaksanaan proyek. Pada penelitian akan membahas pendekatan yang digunakan dalam merancang aplikasi manajemen proyek sistem informasi untuk pengendalian proyek pembangunan. Fokus utama kami adalah pada bagaimana aplikasi ini dapat membantu dalam

mengatasi tantangan umum yang dihadapi dalam proyek pembangunan, seperti pengelolaan data bahan, alat, pekerja, dan proyek.

METODE PENELITIAN

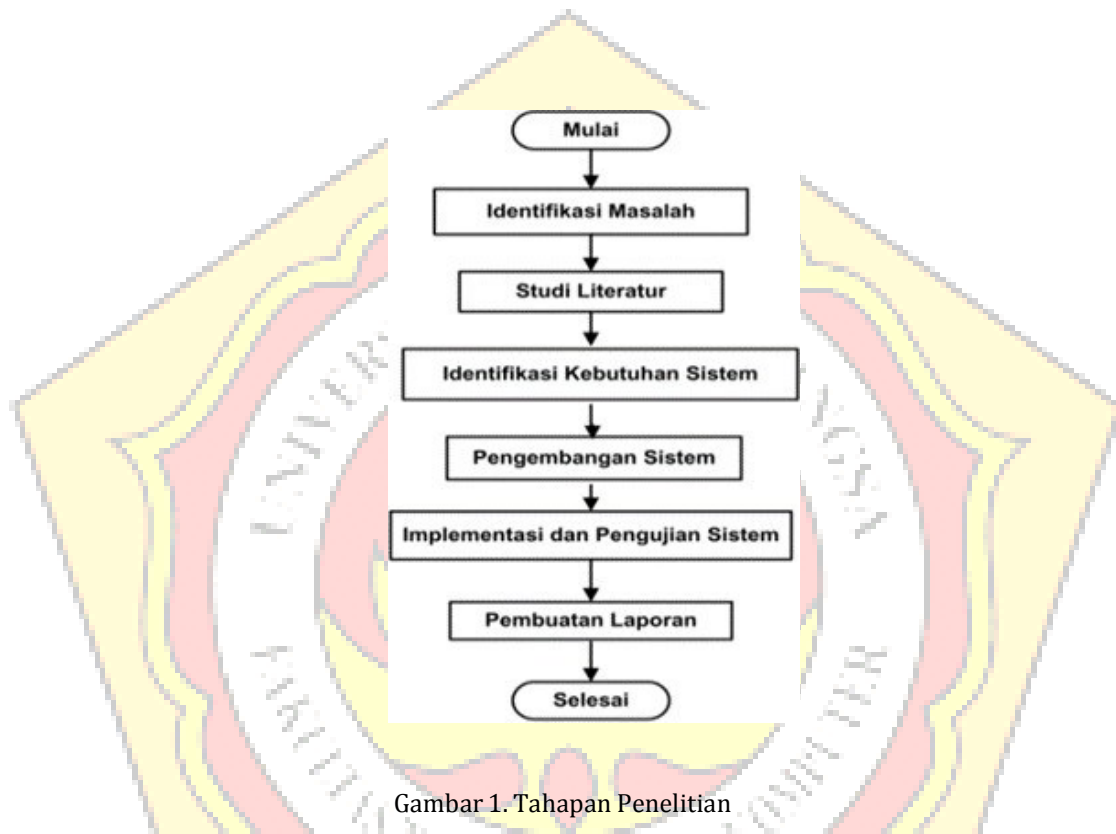
2.1 Kajian Literatur

Pengendalian Proyek Pembangunan merupakan suatu solusi teknologi yang digunakan untuk mendukung pengendalian proyek pembangunan biasanya mencakup berbagai alat dan sistem yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan akurasi dalam melaksanakan proyek konstruksi. Aplikasi ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dalam semua tahapan proyek konstruksi, mulai dari perencanaan hingga penyelesaian, Dengan menyediakan pemantauan dan pengawasan yang terus-menerus terhadap proses konstruksi, aplikasi sistem pengendalian proyek pembangunan membantu dalam memastikan bahwa pekerjaan dilakukan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Pengendalian proyek bertujuan untuk memastikan bahwa jalannya proyek sesuai dengan rencana yang telah dibuat, sehingga aspek dan tujuan pengendalian sejalan dengan perencanaan. Dengan kata lain, semua kegiatan yang telah direncanakan harus dipantau dan dikendalikan dalam implementasinya agar hasil yang dicapai sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. (Michaela, 2016)

2.2 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini untuk membuat manajemen proyek sistem informasi dalam pengendalian proyek Pembangunan menggunakan metode waterfall, alasan dalam memilih Metode ini karena relatif lebih mudah digunakan dan dipahami, karena proses pengembangan dilakukan secara linear dan berurutan. Hal ini memungkinkan pengawas proyek untuk lebih mudah memahami dan mengendalikan proses pengembangan (Riska Aryanti et al., 2019). Penelitian ini dimulai dengan langkah pertama yaitu mengidentifikasi masalah yang akan

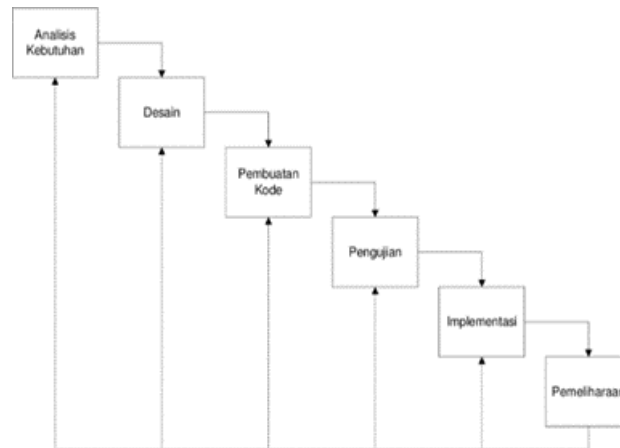
diteliti, melakukan studi literatur untuk memahami konteks dan teori yang relevan, serta mengidentifikasi kebutuhan sistem yang diperlukan. Setelah itu, sistem akan diuji dan diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Tahapan penelitian ini diilustrasikan dalam gambar yang disertakan di bawah ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan system yang digunakan adalah model waterfall. Model waterfall adalah konsep pengembangan yang menekankan pada langkah sistematis. Sehingga, proses penciptaan sebuah sistem harus dilakukan secara berurutan, mulai dari tahapan identifikasi kebutuhan sampai ke proses perawatan.



Gambar 2 Metode Waterfall

a. Analisis Kebutuhan

Dalam proses analisis kebutuhan ini, tujuannya adalah untuk memeriksa dengan cermat kebutuhan yang diperlukan dalam merancang, baik melalui dokumen resmi maupun sumber lainnya, untuk membantu mengidentifikasi solusi dari perspektif pengguna dan administrator (Dini Silvi Purnial et al., 2019)

b. Desain

Desain merupakan fase yang difokuskan pada perancangan program perangkat lunak, meliputi arsitektur perangkat lunak, struktur data, proses pengkodean, dan penyajian antarmuka (Patel & Gupta, 2020)

c. Pembuatan Kode

Pengembang akan menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai untuk menerjemahkan desain sistem menjadi kode yang dapat dieksekusi. Proses ini melibatkan penulisan, pengujian, dan debugging kode, serta integrasi dengan komponen lain jika diperlukan (Heru & Qadafi, 2017).

d. Pengujian

Dalam pengujian perangkat lunak, kualitas didefinisikan sebagai "kesesuaian dengan persyaratan." Use case, persyaratan fungsional, dan persyaratan perangkat lunak lainnya menentukan behavior (perilaku)

suatu perangkat lunak. Tujuan pengujian perangkat lunak adalah untuk memastikan bahwa produk sesuai dengan yang diperlukan pengguna dan stakeholder (Rizaldi, 2017).

e. Implementasi

Dalam fase ini, sistem awalnya dikembangkan dalam bentuk program kecil yang disebut unit, yang kemudian akan terintegrasi dalam tahap berikutnya (Nuraida et al., 2020).

f. Pemeliharaan

Ini merupakan tahapan di mana sistem dipelihara selama digunakan untuk memastikan operasinya tetap optimal. Proses ini bertujuan untuk menjaga sistem agar tetap beroperasi dengan baik sepanjang waktu penggunaannya (Inggiet al., 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode PIECES adalah salah satu metode analisis sistem yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi. Metode ini membantu dalam mengidentifikasi dan menganalisis berbagai aspek yang terkait dengan pengembangan sistem informasi, termasuk tujuan kinerja, kebutuhan informasi, aspek ekonomi, pengendalian dan keamanan, efisiensi sistem, serta layanan yang disediakan oleh sistem (Baiti et al., 2023). Untuk mendapatkan kebutuhan tersebut, kerangka ini dimulai dengan mencari permasalahan.

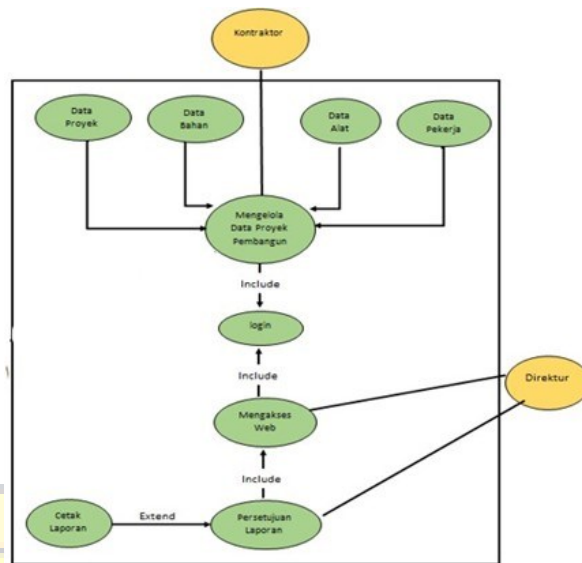
Tabel 1. Problem Statement

PIECES	Problem Statement	Kode
Performance	Kinerja proyek menggunakan aplikasi Microsoft Office secara manual	1
Information	kecurangan dan kurangnya transparansi data dalam proyek bangunan, konflik ketidak sepakatan yang melibatkan pemilik proyek dan kontraktor	2

Economy	masalah pada Biaya Implementasi yaitu biaya bahan 3 pembangunan, biaya penggajian pegawai, integrasi sistem, serta Biaya konsultasi atau dukungan teknis yang mungkin diperlukan selama implementasi sistem.
Control	Keamanan Infrastruktur yaitu server dan infrastruktur yang 4 digunakan untuk sistem informasi proyek memiliki konfigurasi keamanan yang kurang kuat, termasuk firewall.
Efficiencie	Dalam Efisiensi membutuhkan waktu yang lama dikarenakan 5 pengecekan data masih menggunakan Microsoft Office yang secara manual dalam pengetikan data.
Service	Pengelolaan Kontrak hal ini penting untuk dianalisis 6 kemampuan sistem informasinya dalam mengelola kontrak dengan berbagai pihak terkait, seperti klien, konsultan, dan pemasok.

Tabel 1 . Problem Statement sebuah pernyataan yang merangkum masalah yang sedang dihadapi dalam konteks penelitian atau proyek tertentu.

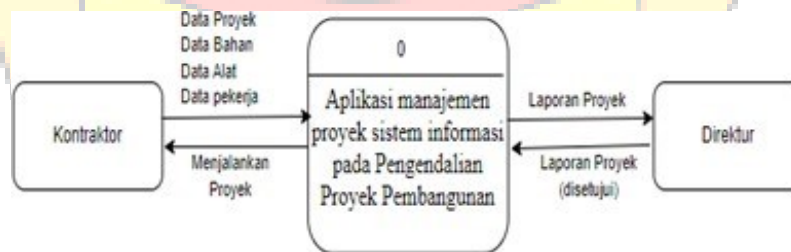
Use Case merupakan pendekatan teks yang digunakan untuk menggambarkan dan mendokumentasikan proses yang kompleks. Metode ini membantu dalam pemahaman dan penjelasan tentang bagaimana sistem atau aplikasi berinteraksi dengan pengguna atau elemen lain dalam lingkungan yang diberikan. (Ilka, 2022). Use Case Diagram merupakan gambaran atau representasi dari interaksi yang terjadi antar sistem dan lingkungannya. Berikut Use Case Diagram dari rancangan Manajemen Proyek Sistem Informasi dalam Pengendalian Proyek Pembangunan :



Gambar 3. Use Case Diagram

Pada gambar 3 merupakan Use Case Diagram menunjukkan bahwa terdapat kontruktur dan direktur sebagai admin untuk login pada sistem Pengendalian proyek pembanangun.

Diagram Konteks merupakan analisis sistem untuk menggambarkan hubungan antara sistem yang sedang dianalisis dengan entitas-entitas eksternal yang berinteraksi dengan sistem tersebut. Diagram ini membantu dalam memahami lingkup sistem dan bagaimana sistem berinteraksi dengan lingkungannya.

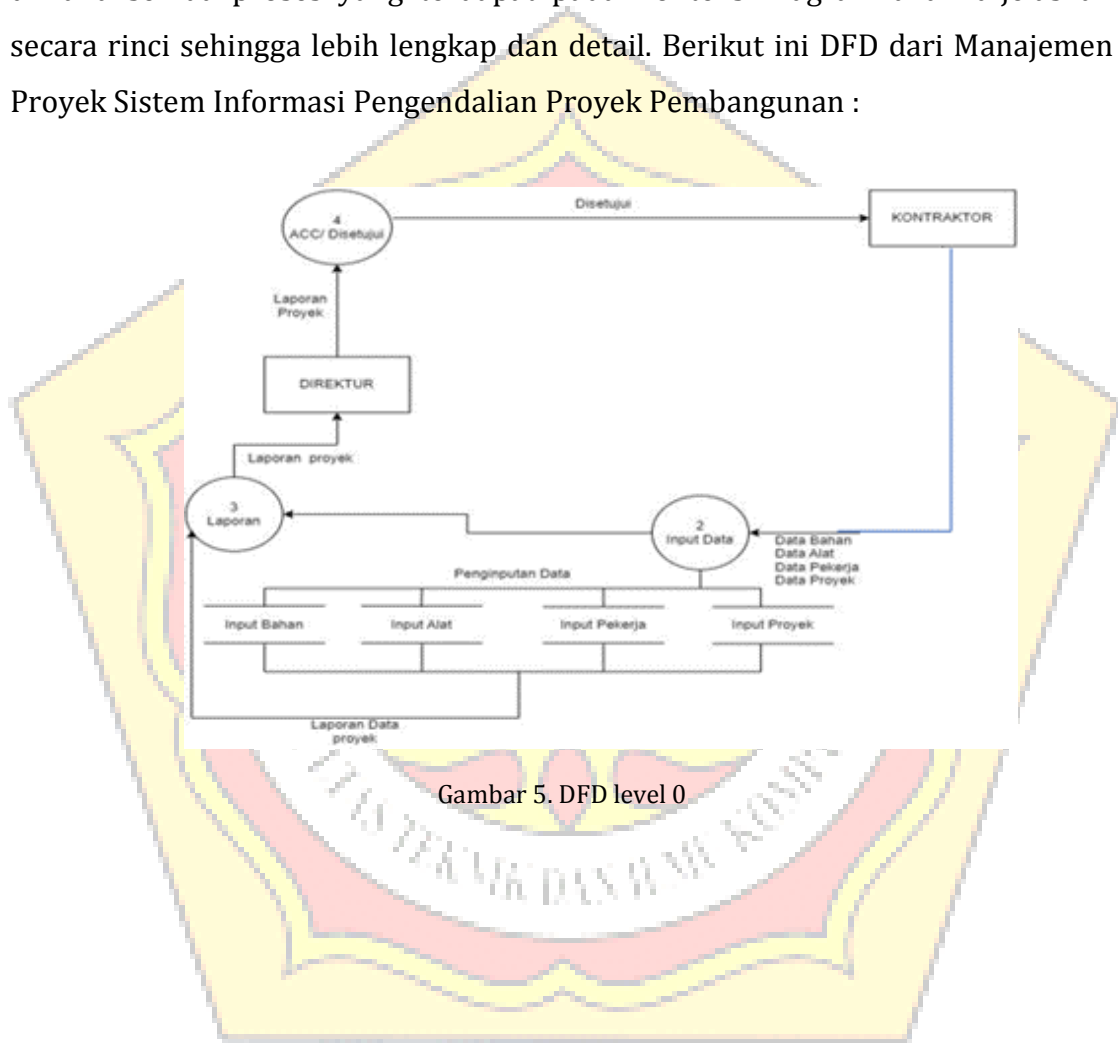


Gambar 4. Diagram Konteks

Pada Gambar 4, terlihat bahwa kontraktor akan memasukkan data ke

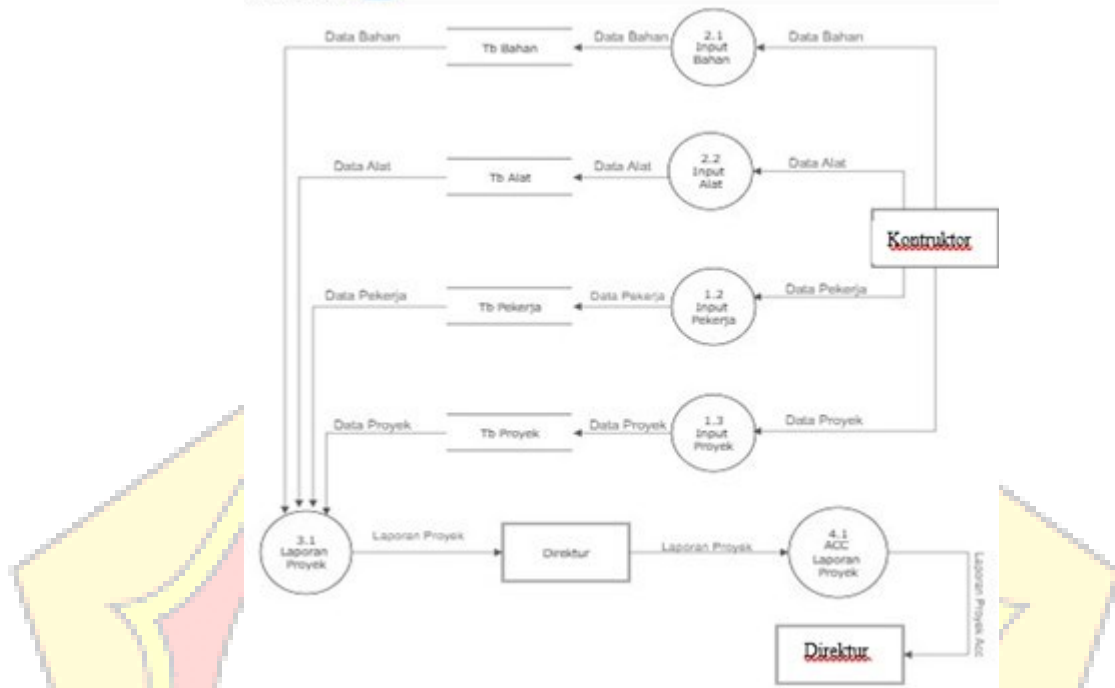
dalam sistem manajemen proyek dan menghasilkan laporan yang akan diserahkan kepada direktur. Direktur akan menyetujui laporan tersebut, dan kemudian laporan akan diteruskan kepada kontraktor.

Data Flow Diagram merupakan tahapan lanjutan dari Konteks Diagram dimana semua proses yang terdapat pada Konteks Diagram akan dijelaskan secara rinci sehingga lebih lengkap dan detail. Berikut ini DFD dari Manajemen Proyek Sistem Informasi Pengendalian Proyek Pembangunan :



Gambar 5. DFD level 0

DFD Level 1:

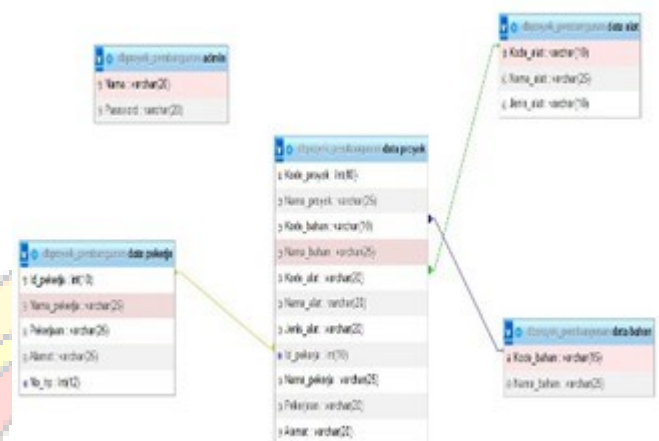


Gambar 6. DFD Level 1

Pada gambar 6. DFD level 1 merupakan Proses kontraktor akan memasukkan data proyek. Data tersebut kemudian akan dibagi menjadi empat bagian, yaitu data bahan, alat, pekerja, dan detail proyek. Setelah itu, data-data tersebut akan diatur dalam bentuk tabel. Selanjutnya, semua data yang terdapat dalam tabel akan disusun menjadi satu laporan. Setelah laporan selesai disusun dengan rapi, laporan tersebut akan diajukan kepada direktur. Direktur akan melakukan pemeriksaan terhadap laporan dan menyetujui laporan yang telah dibuat. Setelah mendapatkan persetujuan dari direktur, laporan akan diteruskan kembali kepada kontraktor. Kontraktor akan melanjutkan proses pelaksanaan proyek sesuai dengan detail yang telah disetujui dalam laporan.

Entity Relationship Diagram (ERD) membantu dalam memodelkan struktur data secara logis dalam sebuah organisasi atau aplikasi, dan digunakan untuk merancang basis data yang efisien dan efektif. Ini adalah alat yang penting dalam fase perencanaan dan desain basis data, karena membantu dalam

memahami kebutuhan bisnis dan merancang struktur data yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan tersebut.



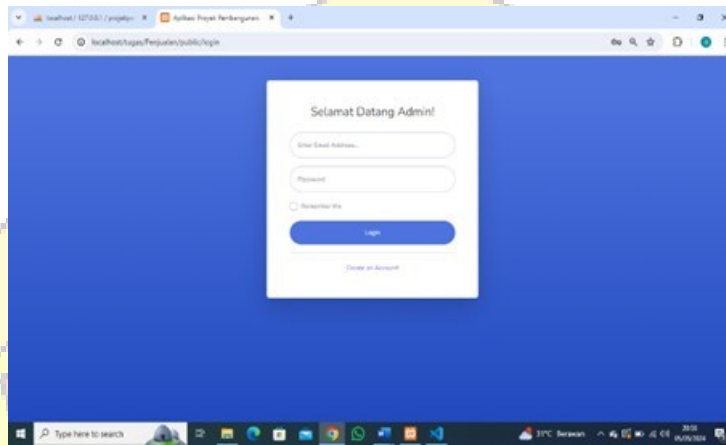
Gambar 7. Entity Relationship Diagram

Pada tahap implementasi, keseluruhan tahap pembuatan Manajemen proyek pengendalian proyek pembangunan telah dilakukan sepenuhnya yakni tahapan dalam metode Waterfall. Setelah langkah-langkah tersebut dilakukan, langkah berikutnya adalah implementasi dan pengujian sistem. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa proses operasional sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna dan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan dalam metode penelitian yang digunakan. Untuk menjalankan program, Anda dapat memanfaatkan Laravel, sebuah framework yang merupakan kumpulan kode yang terstruktur dan mencakup berbagai fungsi, plugin, paket, serta konsep yang membentuk suatu sistem tertentu. Laravel menitikberatkan pada kejelasan dan kesederhanaan dalam penulisan kode serta menghasilkan fungsionalitas aplikasi web sesuai dengan standar yang diharapkan (Suendri, 2020). Terdapat 2 user pada Pengendalian Proyek Pembangunan yakni kontraktor dan direktur.

a. Tampilan Login

login adalah antarmuka pengguna yang memungkinkan pengguna untuk masuk ke dalam sistem dengan memasukkan informasi pengenalan yang valid,

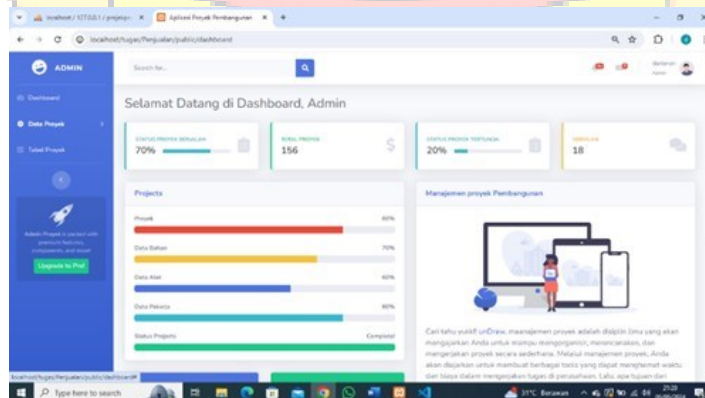
seperti nama pengguna dan kata sandi. Tampilan login dirancang untuk menjadi sederhana, intuitif, dan mudah digunakan sehingga pengguna dapat dengan cepat mengakses sistem dengan memasukkan informasi pengenalan mereka. Ini adalah titik awal yang penting dalam interaksi pengguna dengan sistem, dan keamanan dan keamanannya harus diutamakan untuk melindungi data sensitif pengguna.



Gambar 8. Tampilan Login

b. Tampilan sebagai Kontruktor

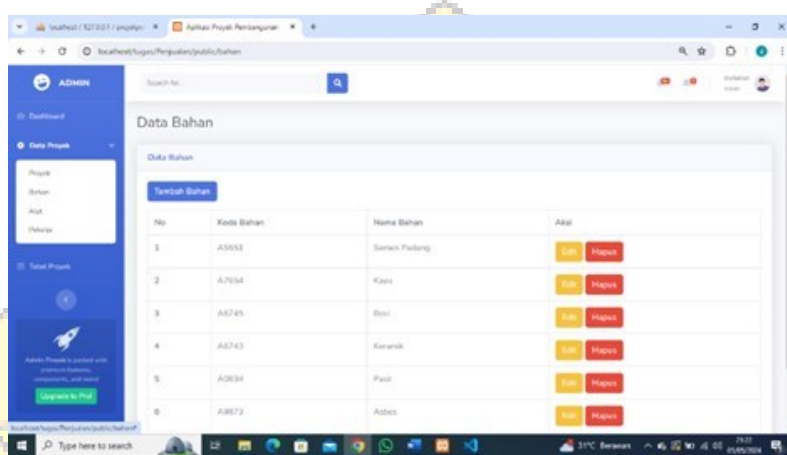
Pada Kontruktor, terdapat sebuah dashboard dan database. Kontruktor bertindak sebagai administrator yang mengelola basis data yang diintegrasikan ke dalam sistem. Jenis data yang dimasukkan ke dalam tampilan Kontruktor meliputi informasi mengenai proyek, peralatan, bahan, dan tenaga kerja.



Gambar 9. Tampilan Dashboard

c. Tampilan Data Bahan

Proses tampilan data bahan melibatkan penginputan informasi mengenai bahan-bahan yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek pembangunan. Ini mencakup penambahan kode dan nama bahan ke dalam database bahan

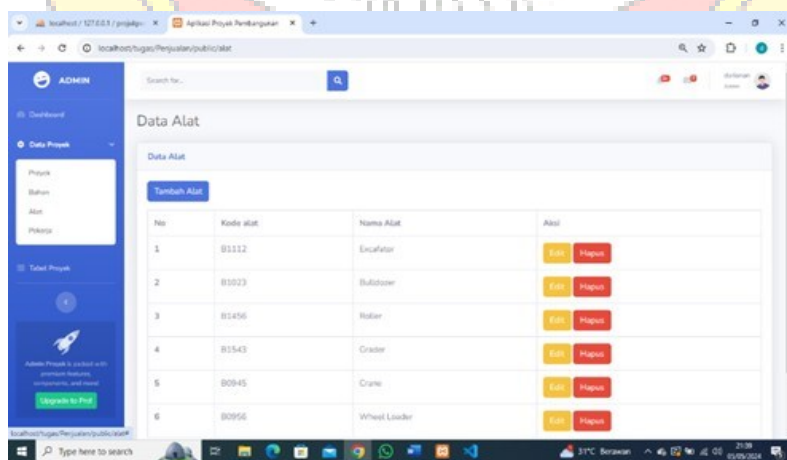


No	Kode Bahan	Nama Bahan	Aksi
1	A5513	Semen Padang	Edit Hapus
2	A7654	Kayu	Edit Hapus
3	A6745	Besi	Edit Hapus
4	A6743	Keramik	Edit Hapus
5	A0634	Pass	Edit Hapus
6	A9873	Abes	Edit Hapus

Gambar 10. Tampilan Data Bahan

d. Tampilan Data Alat

Tampilan data alat merupakan bagian penting dari proses konstruksi, di mana pengisian informasi mengenai alat-alat yang diperlukan dalam proyek pembangunan dilakukan. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa saat proyek dimulai, semua data terkait alat terpenuhi dengan baik.

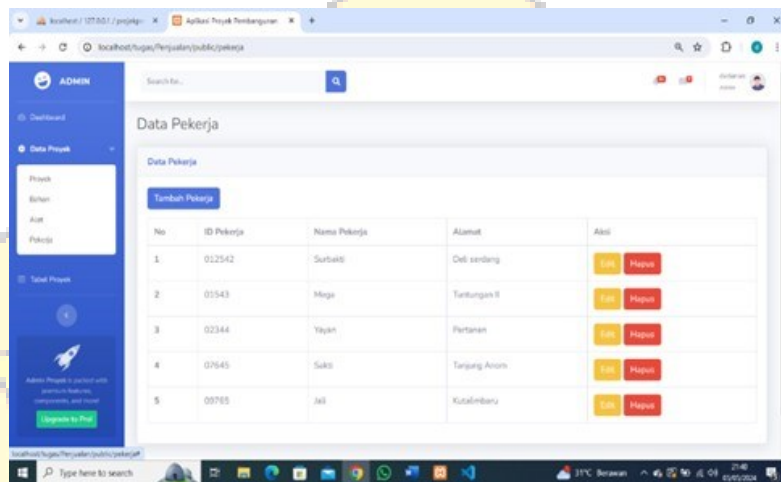


No	Kode alat	Nama Alat	Aksi
1	81112	Excavator	Edit Hapus
2	81023	Bulldozer	Edit Hapus
3	81456	Water	Edit Hapus
4	81543	Crane	Edit Hapus
5	80045	Crane	Edit Hapus
6	80056	Wheel Loader	Edit Hapus

Gambar 11. Tampilan Data Alat

e. Tampilan Data Pekerja

Tampilan data pekerja adalah langkah penting dalam proses konstruksi di mana informasi mengenai pekerja yang diperlukan untuk proyek pembangunan diinputkan. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua kebutuhan tenaga kerja terpenuhi dengan baik saat proyek sedang berlangsung.

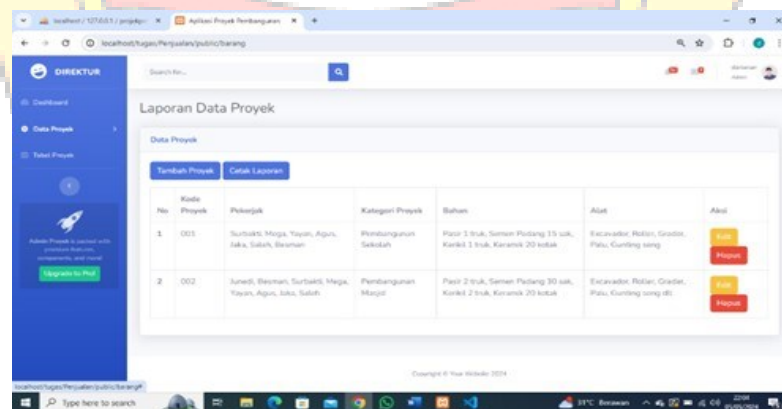


No	ID Pekerja	Nama Pekerja	Alamat	Aksi
1	012542	Surbaidi	Deli sendang	Tambah Hapus
2	01543	Mega	Tuntungan II	Tambah Hapus
3	02344	Yayan	Pertanian	Tambah Hapus
4	01645	Sakti	Tanjung Aroim	Tambah Hapus
5	00765	Jai	Kutalimbaru	Tambah Hapus

Gambar 12. Tampilan Data Pekerja

f. Tampilan Sebagai Direktur

Tampilan direktur merupakan tahap persetujuan yang vital dalam pelaksanaan proyek, di mana laporan yang telah disiapkan oleh kontraktor akan disampaikan langsung kepada direktur untuk evaluasi dan persetujuan.



No. Proyek	Pekerja	Kategori Proyek	Bahan	Alat	Aksi
1	Surbaidi, Mega, Yayan, Agun, Jaka, Sabah, Basman	Pembangunan Sekeloa	Pasir 1 truk, Semen Padang 15 sak, Keramik 20 kotak	Sekvador, Palan, Gradis, Palu, Curing song	Tambah Hapus
2	Junedi, Basman, Surbaidi, Mega, Yayan, Agun, Jaka, Sabah	Pembangunan Major	Pasir 2 truk, Semen Padang 30 sak, Keramik 20 kotak	Sekvador, Palan, Gradis, Palu, Curing song dll	Tambah Hapus

Gambar 13. Tampilan Sebagai Direktur

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil pada Perancangan aplikasi manajemen proyek sistem informasi dalam pengendalian proyek Pembangunan Metode pengembangan yang digunakan, yaitu model waterfall, memungkinkan proses pengembangan sistem dilakukan secara sistematis dan berurutan, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi dan pemeliharaan. Tahapan-tahapan seperti analisis kebutuhan, desain, pembuatan kode, pengujian, implementasi, dan pemeliharaan sistem dilakukan sesuai dengan metode tersebut. Implementasi sistem dilakukan dengan memperhatikan tampilan antarmuka yang intuitif dan fungsional, baik untuk kontraktor maupun direktur. Kontraktor dapat mengelola data proyek, bahan, alat, dan pekerja, sementara direktur dapat melakukan persetujuan terhadap laporan yang disiapkan oleh kontraktor. Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem informasi yang efektif untuk pengendalian proyek pembangunan, yang diharapkan dapat meningkatkan kinerja proyek serta kepuasan pemangku kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Stewart, A. (2019). *Project Management in the Construction Industry: Challenges and Solutions*. *Journal of Construction Management*, 42(3), 89-95.
- Smith, J. (2018). *The Impact of Project Management Software on Construction Projects*. *Construction Management Journal*, 45(2), 102-110.
- Brown, L., Thompson, K., & Williams, S. (2019). *Benefits of Project Management Applications in Building Projects*. *Project Management Quarterly*, 36(1), 56-64.
- Jones, A., & Lee, M. (2020). *Strategies for Effective Project Control*. *Project Management Today*, 28(3), 34-41.
- Michaela E Do Rego Lay(2016). *Analisa Pengendalian Proyek Dengan Menggunakan Metode Nilai Hasil Pada Pembangunan Gedung Kuliah Mipa Center Tahap I Universitas Brawijaya Malang*.
- Riska A , Diah P , Rachilsyah Ramdhani E , Rizqi N E (2019). *Implementasi Model Waterfall Pada Pembangunan Sistem Informasi Keuangan Proyek*

- Dini Silvi Purnia¹, Achmad Rifai, Syaifur Rahmatullah. (2019), Penerapan Metode Waterfall dalam Perancangan Sistem Informasi Aplikasi Bantuan Sosial Berbasis Android_Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Patel, R., & Gupta, S. (2020). "Coding Phase in Software Development Process: Best Practices and Challenges." *Journal of Computer Science and Technology*, 15(3), 112-125.
- Heru Setiawan, M. Qadafi K (2017), Perancangan Sistem Informasi Manajemen Proyek : Sistem Informasi Kontraktor, 105
- Rizaldi (2017) Penerapan Waterfall Dalam Membangun Sistem Informasi Pengolahan Data Pelaksanaan Konstruksi Pembangunan Jalan, *Jurteksi (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, Hlm. 71 - 78
- Nuraida W, Rizki A , Akbar G (2020) Perancangan Sistem Informasi Basis Data Inventaris Barang Berbasis Web Menggunakan Model Waterfall, *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik*, 102-115
- R. Inggi, B. Sugiantoro, and Y. Prayudi, "Penerapan System Development Life Cycle (Sdlc) Dalam (Sdlc) Dalam Mengembangkan," no. December, 2018, doi: 10.5281/zenodo.2528444.
- Baiti R, Muhammad A, Noor L, Diana L(2023). Penerapan Metode Pieces Pada Sistem Informasi Manajemen WO MAX.ENTERTAINMENT, *Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi*. 99-107
- Ilka Zufria, M.Kom (2022), Analisis dan Perancangan sistem informasi, *IKAPI*, Hlm.60 Suendri, M.Kom(2020), Buku Ajar Pemograman Berbasis Lanjutan.