

IMPLEMENTASI ALGORITMA KONDISIONAL UNTUK PENANGANAN PEMBAYARAN PARSIAL PADA SISTEM MONITORING KEUANGAN PROYEK KONSTRUKSI

Aminuddin Shofi Ashari, Badroe Zaman
Teknik Informatika, Universitas Semarang
Jl. Soekarno-Hatta Tlogosari Semarang, Indonesia
aminuddin170302@gmail.com

ABSTRAK

Monitoring keuangan pada proyek konstruksi memegang peranan vital dalam menjaga stabilitas arus kas kontraktor. Namun, proses pemantauan pembayaran termin seringkali terkendala oleh kesalahan pencatatan manual, ketidaksesuaian data laporan, dan kesulitan dalam melacak status piutang, terutama ketika terjadi pembayaran secara parsial yang tidak sesuai dengan nilai tagihan awal. Sistem pencatatan konvensional sering kali gagal menangani kondisi dinamis ini secara otomatis. Penelitian ini bertujuan membangun sistem monitoring keuangan proyek konstruksi berbasis web yang mengimplementasikan algoritma kondisional untuk menangani pembayaran parsial (*auto-split* termin) secara otomatis guna meningkatkan akurasi data. Pengembangan sistem menggunakan metode *Waterfall* yang meliputi tahapan analisis, desain, implementasi, dan pengujian. Sistem dibangun menggunakan *framework* PHP Laravel, sedangkan validasi fungsionalitas diuji menggunakan metode *Black Box Testing*. Algoritma kondisional diterapkan untuk mengevaluasi *input* pembayaran dan memecah tagihan sisa secara otomatis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memvalidasi dan memproses berbagai skenario pembayaran dengan akurat. Fitur *auto-split* terbukti berhasil menangani pembayaran parsial dengan memisahkan termin menjadi status "terbayar" dan "sisa tagihan" tanpa intervensi manual. Berdasarkan pengujian *Black Box*, seluruh fungsi berjalan sesuai skenario yang diharapkan, sehingga sistem ini efektif meminimalisir risiko kesalahan administrasi dan mempercepat penyajian informasi arus kas proyek.

Kata kunci : *algoritma kondisional, auto-split termin, laravel, monitoring keuangan, waterfall.*

1. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi memiliki karakteristik yang kompleks, baik dari sisi teknis pelaksanaan maupun pengelolaan sumber daya, sehingga memerlukan sistem monitoring keuangan yang ketat dan terstruktur. Monitoring keuangan proyek berperan penting dalam memastikan kesesuaian antara perencanaan anggaran dan realisasi biaya di lapangan, serta menjaga stabilitas arus kas (*cash flow*) kontraktor. Pengelolaan arus kas yang tidak terkontrol dapat berdampak pada terganggunya kelancaran proyek dan menurunnya tingkat profitabilitas.

Dalam praktiknya, monitoring keuangan proyek masih sering menghadapi berbagai permasalahan, seperti keterlambatan pembaruan informasi, kesalahan pencatatan transaksi, serta ketidaksesuaian laporan akibat proses administrasi yang murah dilakukan secara manual. Penelitian Anggraini menegaskan bahwa sistem informasi manajemen proyek yang terintegrasi sangat dibutuhkan untuk meminimalisir risiko kesalahan administratif serta meningkatkan efisiensi operasional [1].

Meskipun demikian, sistem yang dikembangkan pada penelitian-penelitian sebelumnya umumnya masih berfokus pada pencatatan data dan visualisasi laporan secara umum. Sebagian besar sistem tersebut belum menyediakan mekanisme otomatis untuk menangani kondisi pembayaran termin secara parsial. Pada praktiknya, pembayaran parsial sering terjadi ketika nilai pembayaran yang diterima tidak sesuai

dengan nilai termin yang ditagihkan. Kondisi ini berpotensi menimbulkan kesalahan dalam perhitungan sisa tagihan, inkonsistensi status pembayaran, serta keterlambatan pembaruan data keuangan proyek.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan penerapan algoritma kondisional berbasis *rule-based decision logic* untuk menangani pembayaran termin parsial melalui mekanisme *auto-split* termin pada sistem monitoring keuangan proyek konstruksi. Pendekatan ini memungkinkan sistem melakukan evaluasi otomatis terhadap nilai pembayaran yang diterima dan menentukan status termin secara sistematis sesuai aturan bisnis yang telah ditetapkan [11]. Dengan demikian, proses pencatatan pembayaran menjadi lebih konsisten, terstruktur, dan minim kesalahan.

Kontribusi utama penelitian ini adalah penerapan algoritma kondisional dalam sistem informasi monitoring keuangan proyek konstruksi untuk menangani pembayaran termin parsial secara otomatis. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan akurasi data keuangan, mempercepat proses monitoring, serta memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengelola pembayaran proyek. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem informasi monitoring keuangan proyek konstruksi yang lebih efektif dan adaptif.

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan

sebagai berikut: Bagaimana merancang sistem monitoring keuangan proyek konstruksi berbasis *web* yang mampu mengelola pembayaran termin secara terstruktur, Bagaimana mengimplementasikan algoritma kondisional untuk menangani pembayaran parsial secara otomatis, Bagaimana memastikan sistem mampu memproses berbagai skenario pembayaran secara akurat dan konsisten.

Tujuan dari penelitian ini adalah : Membangun sistem monitoring keuangan proyek konstruksi berbasis *web* menggunakan *framework* Laravel. Mengimplementasikan algoritma kondisional *auto-split* termin untuk menangani pembayaran parsial secara otomatis. Menguji fungsionalitas sistem menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan pengguna.

Rencana penyelesaian masalah dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

- a. Analisis Kebutuhan Sistem
Mengidentifikasi aturan bisnis pembayaran termin, skenario pembayaran parsial, dan kebutuhan pengguna sistem.
- b. Perancangan Sistem
Mendesain arsitektur sistem berbasis client-server, perancangan basis data, serta perancangan algoritma *auto-split* termin menggunakan *flowchart* dan *pseudocode*.
- c. Implementasi Sistem
Mengembangkan sistem menggunakan *framework* Laravel dengan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC), serta mengimplementasikan algoritma kondisional pada lapisan logika bisnis.
- d. Pengujian Sistem
Melakukan pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* berdasarkan skenario pembayaran untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Monitoring Keuangan Proyek

Monitoring keuangan proyek merupakan proses pengawasan dan pengendalian arus kas proyek yang bertujuan untuk memastikan kesesuaian antara perencanaan anggaran dan realisasi biaya di lapangan. Pada proyek konstruksi, kompleksitas aktivitas pekerjaan, durasi pelaksanaan yang panjang, serta keterlibatan banyak pihak menyebabkan pengelolaan keuangan menjadi aspek yang sangat krusial. Ketidaktepatan dalam monitoring keuangan dapat mengakibatkan terganggunya *cash-flow*, keterlambatan pembayaran kepada vendor, hingga penurunan profitabilitas kontraktor.

Digitalisasi sistem monitoring keuangan melalui platform berbasis *web* memberikan keunggulan dibandingkan metode manual. Sistem berbasis *web* memungkinkan integrasi data proyek, termin pembayaran, dan transaksi keuangan dalam satu basis data terpusat sehingga dapat diakses secara *real-time*

[10], [12]. Ketersediaan data secara langsung ini mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat oleh perusahaan.

Menurut penelitian sebelumnya, sistem monitoring yang mampu menyajikan informasi keuangan secara *real-time* akan meningkatkan transparansi serta mengurangi potensi kesalahan administratif [13]. Oleh karena itu, penerapan sistem monitoring berbasis *web* menjadi solusi yang relevan untuk pengelolaan keuangan proyek konstruksi.

2.2. Framework Laravel

Laravel merupakan *framework Hypertext Preprocessor* (PHP) berbasis arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) yang dirancang untuk mempermudah pengembangan aplikasi *web* yang terstruktur dan terorganisir. Arsitektur MVC memisahkan logika bisnis (*Model*), antarmuka pengguna (*View*), dan pengendali alur aplikasi (*Controller*), sehingga meningkatkan *Maintainability* dan skalabilitas sistem.

Dalam pengembangan sistem monitoring keuangan proyek, Laravel dipilih karena memiliki sejumlah keunggulan teknis. Diantaranya menyediakan fitur keamanan bawaan seperti proteksi terhadap *SQL Injection* melalui *Eloquent ORM* serta mekanisme *Cross-Site Request Forgery* (CSRF) *protection* untuk mencegah manipulasi data transaksi [9]. Fitur validasi *input* yang terintegrasi juga memungkinkan sistem memverifikasi data pembayaran sebelum diproses lebih lanjut.

Selain itu, Laravel mendukung pengelolaan *routing* yang terstruktur, *middleware* untuk kontrol akses pengguna, serta sistem autentikasi yang aman. Dalam konteks sistem keuangan proyek yang melibatkan data sensitif seperti nilai kontrak dan transaksi pembayaran, aspek keamanan dan integritas data menjadi faktor yang sangat penting. Oleh karena itu, penggunaan Laravel memberikan fondasi teknis yang kuat untuk membangun sistem monitoring keuangan yang aman dan andal.

2.3. Metode Waterfall

Metode *Waterfall* merupakan model pengembangan perangkat lunak yang bersifat sekuensial dan sistematis, di mana setiap tahapan harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Tahapan dalam metode ini umumnya meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Pendekatan terstruktur ini terbukti efektif meminimalkan kesalahan logika pada hasil akhir pengembangan sistem [14], serta memudahkan dokumentasi dan pemeliharaan sistem jangka panjang [15].

2.4. Algoritma Kondisional

Algoritma kondisional merupakan struktur logika pemrograman yang menggunakan pernyataan seleksi seperti IF, ELSE IF, dan ELSE untuk

menentukan tindakan berdasarkan kondisi tertentu. Dalam sistem informasi keuangan, algoritma kondisional berperan penting dalam memvalidasi input, menentukan status transaksi, serta mengontrol alur proses bisnis.

Algoritma kondisional diterapkan untuk menangani pembayaran parsial dengan memecah status tagihan secara otomatis (*auto-split*) berdasarkan nominal yang diterima. Pendekatan *rule-based* banyak diterapkan dalam aplikasi monitoring dan pengambilan keputusan otomatis berbasis kondisi tertentu [16]. Penerapan evaluasi otomatis semacam ini krusial dalam sistem manajemen proyek untuk optimalisasi sumber daya dan akurasi data [11].

2.5. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahap penting dalam memastikan bahwa perangkat lunak yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional pengguna. Pada penelitian ini, metode pengujian yang digunakan adalah *Black Box Testing*, yaitu metode pengujian yang berfokus pada pemeriksaan fungsi sistem berdasarkan *input* dan *output* tanpa melihat struktur kode internal [17].

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode *Black Box Testing* efektif dalam mendeteksi kesalahan logika transaksi dan inkonsistensi output pada sistem keuangan [18], [19]. Dengan pengujian berbasis skenario, sistem dapat divalidasi dari sisi pengguna (*user perspective*), sehingga memastikan bahwa fitur *auto-split* termin dan validasi pembayaran berjalan sesuai dengan kebutuhan operasional proyek.

2.6. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas pengaruh sistem pembayaran termin terhadap kondisi keuangan proyek konstruksi. Penelitian yang dilakukan oleh Pradnyadari, menunjukkan bahwa variasi sistem pembayaran termin berpengaruh signifikan terhadap profitabilitas dan arus kas kontraktor [2], [3], [4]. Hal ini diperkuat oleh penelitian Ratukarangga, yang menyatakan bahwa mekanisme uang muka dan termin yang tidak dikelola dengan baik dapat meleset dari target keuntungan yang direncanakan [5]. Selain itu, penelitian Safitri menjelaskan perbedaan mekanisme pembayaran, seperti pembayaran bertahap dan pembayaran parsial, secara langsung memengaruhi stabilitas *cash flow* proyek konstruksi [6].

Penelitian lain yang relevan telah mengembangkan sistem informasi monitoring keuangan berbasis *web* dan progres proyek konstruksi. Beberapa penelitian mengembangkan sistem informasi monitoring proyek berbasis *web* yang mampu membantu proses pencatatan dan pelaporan data proyek secara digital [7], [8]. Penelitian lain oleh Rizki dan Chotijah membuktikan bahwa penggunaan framework Laravel efektif dalam membangun sistem monitoring yang aman dan *real-time* [9]. Sutabri

menambahkan bahwa visualisasi progres proyek berbasis website dapat meningkatkan transparansi antara kontraktor dan pemilik proyek [10].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan model pengembangan perangkat lunak *Waterfall* yang terdiri dari beberapa tahapan.

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi aturan bisnis pembayaran termin, validasi anggaran proyek, serta alur status pembayaran termin.

b. Perancangan

Tahap perancangan sistem meliputi perancangan struktur basis data (*database schema*) dan alur logika algoritma penanganan pembayaran termin.

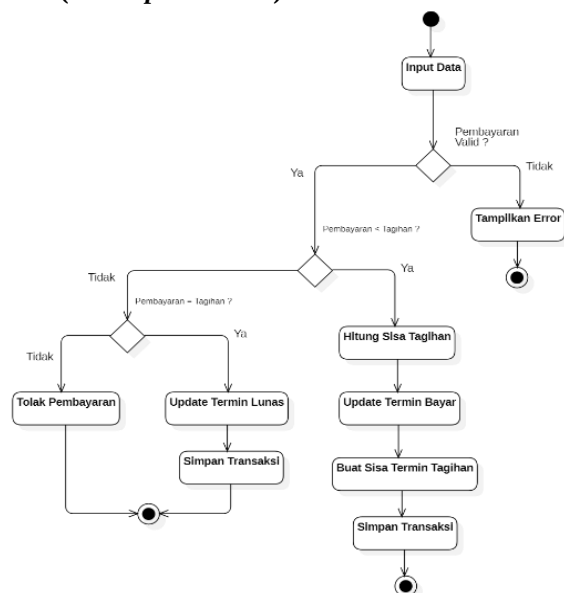
c. Implementasi

Implementasi dilakukan dengan menuliskan kode program menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel.

d. Pengujian

Pengujian dilakukan menggunakan data simulasi yang merepresentasikan kondisi nyata proyek konstruksi. Pengujian dilakukan metode *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.2. Algoritma Penanganan Pembayaran Parsial (*Auto-Split Termin*)



Gambar 1. Flowchart Algoritma *Auto-Split Termin*

Perancangan algoritma *auto-split* termin dilakukan untuk menangani pembayaran parsial pada sistem monitoring keuangan proyek konstruksi. Alur logika algoritma divisualisasikan menggunakan *flowchart* untuk menggambarkan proses pengambilan

keputusan sistem berdasarkan kondisi nilai pembayaran. *Flowchart* menunjukkan tahapan perbandingan antara nilai pembayaran dan nilai tagihan termin, penentuan status pembayaran, pembuatan termin sisa tagihan apabila terjadi pembayaran parsial, serta pencatatan transaksi keuangan secara otomatis. Penggunaan *flowchart* bertujuan untuk mempermudah pemahaman alur sistem dan memastikan proses berjalan secara konsisten.

3.3. Pseudocode Algoritma Auto-Split Termin

```

BEGIN
  IF nilai_pembayaran <= 0 THEN
    Tampilkan pesan kesalahan
    Hentikan proses
  ELSE IF nilai_pembayaran == nilai_termin THEN
    Set status_termin = "Lunas"
    Simpan data transaksi pembayaran
  ELSE IF nilai_pembayaran < nilai_termin THEN
    Set status_termin = "Terbayar Sebagian"
    Simpan nilai pembayaran ke termin aktif

    sisa_tagihan = nilai_termin - nilai_pembayaran

    Buat termin baru
    Set nilai_termin_baru = sisa_tagihan
    Set status_termin_baru = "Belum Ditagih"
  ELSE
    Tolak transaksi pembayaran
    Tampilkan pesan pembayaran berlebih
  END IF
END
  
```

Pseudocode di atas menjelaskan alur logika algoritma *auto-split* termin dalam menangani berbagai kondisi pembayaran. Algoritma melakukan validasi awal terhadap nilai pembayaran, kemudian menentukan status termin berdasarkan hasil perbandingan antara nilai pembayaran dan nilai termin. Pada kondisi pembayaran parsial, sistem secara otomatis membuat termin baru sebagai sisa tagihan, sehingga proses pencatatan pembayaran dapat dilakukan secara konsisten dan meminimalkan kesalahan administratif.

3.4. Arsitektur Sistem Monitoring Keuangan Proyek

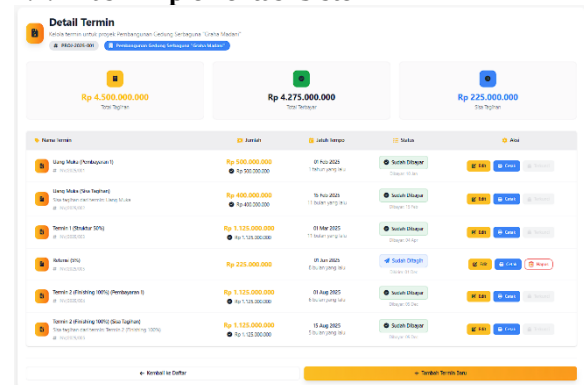
Sistem monitoring keuangan proyek konstruksi dirancang sebagai sistem berbasis web yang menerapkan model *client-server*. Pengguna mengakses sistem melalui peramban untuk melakukan pengelolaan data proyek, termin pembayaran, dan lain – lain. Seluruh permintaan dari pengguna diproses oleh aplikasi web yang berfungsi sebagai pengolah logika bisnis dan penghubung antara antarmuka pengguna dan basis data.

Aplikasi web dibangun menggunakan *framework* Laravel dengan *Model-View-Controller* (MVC), yang memisahkan logika aplikasi, tampilan antarmuka, dan

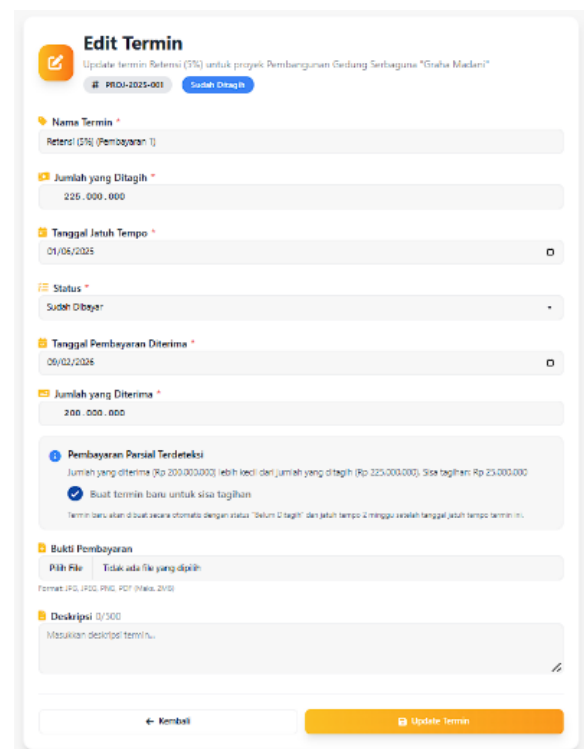
pengelolaan data. Algoritma kondisional *auto-split* termin diterapkan pada lapisan logika aplikasi untuk memvalidasi dan memproses pembayaran termin secara otomatis berdasarkan kondisi nilai pembayaran yang diterima. Data proyek, termin, dan transaksi keuangan disimpan pada basis data relasional sehingga dapat diakses dan dipantau secara *real-time*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Implementasi Sistem



Gambar 2. Tampilan Halaman Pengelolaan Termin Pembayaran Proyek



Gambar 3. Hasil Pemrosesan Pembayaran Parsial Termin

Hasil penelitian ini berupa sistem monitoring keuangan proyek konstruksi yang mampu mengelola data proyek, termin pembayaran, serta transaksi keuangan secara terintegrasi. Sistem ini dikembangkan menggunakan *framework* Laravel dan dirancang untuk mendukung proses pencatatan serta monitoring pembayaran termin secara terstruktur.

Melalui sistem ini, pengguna dapat memantau nilai kontrak proyek, total termin, jumlah pembayaran yang telah diterima, serta sisa tagihan proyek secara otomatis.

Implementasi sistem ditunjukkan pada Gambar 2, yang menampilkan halaman pengelolaan termin pembayaran proyek. Pada halaman tersebut, pengguna dapat melihat daftar termin beserta informasi nilai tagihan, tanggal jatuh tempo dan status pembayaran termin. Selain itu, sistem juga menyediakan fitur *input*, *pembaruan*, dan *penghapusan* data termin sehingga proses monitoring keuangan proyek dapat dilakukan secara lebih mudah dan efisien.

Algoritma *auto-split* termin merupakan inti dari sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini. Algoritma ini diimplementasikan untuk menangani pembayaran parsial termin secara otomatis. Berdasarkan *flowchart* yang telah dirancang, sistem melakukan validasi pembayaran yang diterima dengan nilai tagihan termin untuk menentukan status pembayaran.

Hasil implementasi algoritma ditunjukkan pada Gambar 3, yang memperlihatkan kondisi setelah dilakukan pembayaran parsial. Ketika nilai pembayaran lebih kecil dari nilai tagihan, sistem secara otomatis memperbarui termin sesuai dengan nilai pembayaran yang diterima dan membuat termin baru sebagai sisa tagihan. Termin sisa tagihan tersebut diberi status “Belum Ditagih” dan dijadwalkan pada periode berikutnya. Mekanisme ini menghilangkan kebutuhan pencatatan manual terhadap sisa pembayaran termin.

4.2. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* dengan fokus pada fungsi pembayaran termin. Pengujian sistem dilakukan menggunakan data simulasi yang disesuaikan dengan kondisi nyata proyek konstruksi dan berdasarkan skenario pembayaran untuk memastikan sistem mampu menangani kondisi pembayaran sesuai dengan algoritma yang dirancang. Hasil pengujian sistem ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

No	Skenario Pengujian	Input Pembayaran	Hasil yang Diharapkan	Hasil Sistem	Status
1	Pembayaran lunas	Sama dengan nilai termin	Status termin menjadi lunas	Sesuai	Berhasil
2	Pembayaran Parsial	Lebih kecil dari nilai termin	Termin terbagi otomatis	Sesuai	Berhasil
3	Pembayaran berlebih	Lebih besar dari nilai termin	Pembayaran ditolak	Sesuai	Berhasil
4	Pembayaran tidak valid	Nol atau kosong	Pesan kesalahan	Sesuai	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu memproses seluruh skenario pembayaran dengan baik sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan.

4.3. Analisis Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang dilakukan, penerapan algoritma kondisional *auto-split* termin terbukti efektif mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan pembayaran termin proyek konstruksi. Hal ini menunjukkan bahwa mekanisme validasi pembayaran telah berjalan sesuai dengan logika bisnis yang dirancang serta mampu menjaga konsistensi data transaksi.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penerapan logika keputusan berbasis aturan (*ruled-based decision logic*) dalam sistem berbasis *web* dapat meningkatkan stabilitas proses validasi transaksi serta konsistensi data sistem [20]. Dalam konteks penelitian ini, algoritma *auto-split* termin berfungsi sebagai mekanisme *ruled-based* yang melakukan evaluasi kondisi pembayaran berdasarkan perbandingan nilai pembayaran dan nilai termin sebelum waktu menentukan status akhir termin. Pendekatan ini memperkuat kontrol sistem terhadap variasi skenario pembayaran.

Pada skenario pembayaran parsial, sistem mampu membagi termin secara otomatis menjadi termin yang telah dibayar dan termin sisa tagihan.

Proses ini mengurangi potensi kesalahan pencatatan yang sering terjadi pada proses manual, terutama dalam perhitungan sisa pembayaran termin. Selain itu, sistem juga mampu menolak pembayaran berlebih dan menampilkan pesan kesalahan pada input pembayaran yang tidak valid, sehingga dapat menjaga konsistensi dan keakuratan data keuangan proyek.

Keberadaan antarmuka sistem, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3, memudahkan pengguna dalam memantau serta mengelola pembayaran termin proyek secara lebih praktis. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan keuangan, tetapi juga sebagai sarana monitoring keuangan proyek konstruksi yang informatif dan mudah digunakan. Meskipun demikian, sistem ini masih memiliki keterbatasan, yaitu belum mendukung pembayaran multi-termin dalam satu transaksi, sehingga dapat menjadi peluang pengembangan pada penelitian selanjutnya.

4.4. Pembahasan Perbandingan Sistem Manual dan Sistem Auto-Split Termin

Pada praktik monitoring keuangan proyek konstruksi secara manual, proses pencatatan pembayaran termin umumnya dilakukan menggunakan dokumen Excel atau pencatatan sederhana lainnya. Metode ini bergantung pada ketelitian pengguna dalam mencatat nilai pembayaran, menghitung sisa tagihan, serta memperbarui status

termin secara berkala. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, keterlambatan pembaruan data, dan ketidaksesuaian laporan keuangan proyek, khususnya ketika terjadi pembayaran termin secara parsial.

Berdasarkan hasil implementasi sistem monitoring keuangan proyek konstruksi yang dikembangkan dalam penelitian ini, proses pencatatan pembayaran termin dapat dilakukan secara otomatis dan terintegrasi. Sistem secara langsung memvalidasi nilai pembayaran yang diterima dan menentukan status termin berdasarkan algoritma kondisional *auto-split* termin. Ketika terjadi pembayaran parsial, sistem mampu secara otomatis membagi termin menjadi termin yang telah dibayar dan termin sisa tagihan tanpa memerlukan perhitungan manual oleh pengguna.

Jika dibandingkan dengan sistem manual, sistem usulan memiliki keunggulan dalam hal akurasi dan konsistensi data. Seluruh transaksi pembayaran tercatat secara *real-time* di dalam basis data, sehingga informasi mengenai total pembayaran dan sisa tagihan proyek dapat diakses secara langsung oleh pengguna. Selain itu, sistem juga mampu mencegah terjadinya kesalahan pencatatan akibat pembayaran berlebih atau input pembayaran yang tidak valid melalui mekanisme validasi otomatis.

Dari sisi efisiensi waktu, sistem usulan mampu mengurangi beban kerja administratif karena pengguna tidak perlu lagi melakukan perhitungan sisa termin secara manual. Proses monitoring keuangan proyek menjadi lebih cepat dan transparan, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat terkait monitoring keuangan proyek konstruksi. Dengan demikian, penerapan sistem monitoring keuangan proyek berbasis web dengan algoritma *auto-split* termin memberikan peningkatan signifikan dibandingkan metode pencatatan manual yang masih banyak digunakan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring keuangan proyek konstruksi berbasis web yang dikembangkan mampu mengelola pembayaran termin secara terstruktur, akurat, dan *real-time*. Penerapan algoritma kondisional *auto-split* termin terbukti efektif dalam menangani pembayaran parsial dengan membagi termin menjadi termin terbayar dan termin sisa tagihan secara otomatis tanpa memerlukan pencatatan manual. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memproses berbagai skenario pembayaran, termasuk pembayaran lunas, pembayaran parsial, pembayaran berlebih, dan pembayaran tidak valid sesuai dengan kebutuhan fungsional. Jika dibandingkan dengan metode pencatatan manual, sistem usulan mampu meningkatkan efisiensi waktu, konsistensi data, serta mengurangi risiko kesalahan administratif dalam monitoring keuangan proyek. Meskipun demikian, sistem ini masih memiliki keterbatasan, yaitu belum

mendukung pembayaran *multi-termin* dalam satu transaksi dan belum terintegrasi dengan sistem pembayaran eksternal. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan fitur pembayaran *multi-termin*, integrasi dengan *payment gateway*, serta penambahan modul pelaporan dan analisis keuangan proyek yang lebih kompleks guna meningkatkan fungsionalitas dan manfaat sistem secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rizki Anggraini and Sharipuddin, "Sistem Informasi Manajemen Proyek Konstruksi Pada CV. Komitmen Putra Sarolangun," 2024.
- [2] N. Luh *et al.*, "ANALISIS PENGARUH SISTEM TERMIN PROYEK TERHADAP PROFITABILITAS KONTRAKTOR," *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, vol. 13, no. 1, 2024, [Online]. Available: <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/jikt>
- [3] R. N. Salim, "Pengaruh Analisis Arus Kas dalam Proyek Konstruksi: Tinjauan Literatur Sistematis," *Journal of Sustainable Construction*, vol. 3, no. 1, pp. 32–40, Oct. 2023, doi: 10.26593/josc.v3i1.6961.
- [4] I. Bagus, K. Surya Suniarta, W. Muka, I. Nyoman, and S. Widnyana, "ANALISIS KETERLAMBATAN SISTEM MANAJEMEN PEMBAYARAN TERMIN DARI PEMILIK PROYEK KEPADA KONTRAKTOR (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Pasar Umum Gianyar)," 2023.
- [5] Yeprian Aji Ratukarangga and Imam aldino, "Faktor Anggaran Biaya Proyek Konstruksi Terhadap Pembangunan Negara," *MENAWAN : Jurnal Riset dan Publikasi Ilmu Ekonomi*, vol. 2, no. 2, pp. 134–148, Jan. 2024, doi: 10.61132/menawan.v2i2.271.
- [6] A. A. Safitri, I. Ketut, H. Wiryasuta, and A. Sandi, "Variasi Sistem Pembayaran Terhadap Cash Flow (Studi Kasus : Pembangunan Laboratorium Terpadu AKN Blitar)," *Jurnal Teknik Sipil Giratory UPGRIS*, vol. 5, no. 1, p. 2024.
- [7] R. Aryanti, D. Puspitasari, R. Ramdhani Efendi, and R. Nur Esmeralda, "Implementasi Model Waterfall Pada Pembangunan Sistem Informasi Keuangan Proyek", doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [8] M. Ariq Hawari Adiputra, "Digitalisasi Pengawasan Proyek Konstruksi Melalui Aplikasi Web dan Mobile dengan Pendekatan Offline-First Synchronization dan CQRS Event Sourcing (Studi kasus PT. XYZ)," 2025.
- [9] Dano Fadilah Amelya Rizki and Umi Chotijah, "PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN MANAJEMEN PROYEK PEGAWAI BERBASIS WEBSITE DENGAN FRAMEWORK LARAVEL," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13,

- no. 3S1, Oct. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3S1.7770.
- [10] T. Sutabri, T. Sugiharto, R. A. Krisdiawan, and M. A. Azis, "Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Progres Proyek Properti Berbasis Website Pada PT Peruri Properti," *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 17–29, Sep. 2022, doi: 10.37012/jtik.v8i2.1204.
- [11] R. A. Prasetyo and C. Cuhenda, "Perancangan Sistem Monitoring dan Evaluasi Proyek Berbasis Laravel Untuk Optimalisasi Manajemen Proyek PT. Inkaba (Perseroda)," *Jurnal Informatika dan Teknologi Pendidikan*, vol. 5, no. 1, pp. 44–53, May 2025, doi: 10.59395/jitp.v5i1.126.
- [12] M. Zawaruddin Abdullah *et al.*, "Rancang Bangun Sistem Informasi Akuntansi Berbasis Website menggunakan Framework Laravel (Studi kasus pada UKM Batik dan Bordir Desa Pakisaji Kabupaten Malang)," *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 18, no. 1, pp. 49–56, 2020.
- [13] F. Ramadhan *et al.*, "IMPLEMENTASI FRAMEWORK LARAVEL PADA SISTEM ADMINISTRASI KEUANGAN BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS : RA BINA TUNAS NUSANTARA)," 2024.
- [14] R. O. Siburian, F. Latifah, * Program, S. Informatika, F. T. Informasi, and U. N. Mandiri, "PENERAPAN METODE WATERFALL DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS WEB PADA PT. GARUDA INTI SENTOSA UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN," *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, vol. 7, no. 4, pp. 972–983, 2023, doi: 10.52362/jisamar.v7i4.1252.
- [15] A. F. A. Aziz and M. Maryam, "Implementasi Metode Waterfall Pada Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Aset Di SMK Muhammadiyah 3 Karanganyar," *Jurnal Ilmiah SINUS*, vol. 22, no. 1, p. 71, Jan. 2024, doi: 10.30646/sinus.v22i1.793.
- [16] H. Riadi and A. Hermawan, "IMPLEMENTASI SISTEM DETEKSI FRAUD TRANSAKSI PADA APLIKASI LOYALTY PROGRAM BERBASIS WEB DENGAN PENDEKATAN RULE-BASED," 2026. [Online]. Available: <https://jurnal.ubd.ac.id/index.php/poters/index>
- [17] M. Zen, Irwan, Hafni, and M. D. P. Ananda, "Implementasi dan Pengujian Menggunakan Metode BlackBox Testing Pada Sistem Informasi Tracer Study," *Bulletin of Computer Science Research*, vol. 4, no. 4, pp. 327–340, Jun. 2024, doi: 10.47065/bulletincsr.v4i4.359.
- [18] M. Leo and A. Saputra, "Implementasi sistem keuangan desa (Siskeudes) di kecamatan muara sugihan menggunakan metode Black Box Testing," *Indonesian Journal of Data and Science (IJODAS)*, vol. 2, no. 3, pp. 148–157, 2021.
- [19] Y. D. Cahyono, L. W. Widiyanti, and S. I. Pramuningsih, "PENGUJIAN BLACK BOX PADA WEBSITE SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN DATA TERITORIAL MENGGUNAKAN METODE USE CASE TESTING UNTUK OPERASI MILITER," 2025.
- [20] T. T. Warisaji and U. A. Rosyidah, "Perancangan Sistem Informasi Keuangan untuk Monitoring dan Evaluasi Koperasi," *BIOS : Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Komputer*, vol. 3, no. 1, pp. 30–35, Mar. 2022, doi: 10.37148/bios.v3i1.40.