

Sistem Pelaporan Bug Untuk Mendukung Responsivitas Tim IT PT. Bayu Sinergi Solusi

Kelvin Dinda Marlian¹, Rissa Nurfitriana Handayani², Ricky Firmansyah³

^{1,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

²Program Studi Sistem Informasi, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

e-mail: ¹17214042@ars.ac.id, ²rissa@ars.ac.id, ³ricky@ars.ac.id

Abstrak

Proses pelaporan bug yang tidak efektif dan kurang terdokumentasi dapat menghambat kinerja tim IT serta menurunkan tingkat kepuasan klien. PT. Bayu Sinergi Solusi menghadapi tantangan tersebut karena belum memiliki sistem pelaporan yang terintegrasi dan mudah diakses. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pelaporan *bug* berbasis *web* yang memungkinkan klien melaporkan masalah secara langsung serta memfasilitasi alur kerja tim internal, termasuk proses penugasan dan penyelesaian laporan. Sistem dikembangkan menggunakan Next.js, Python Flask, dan MySQL. Salah satu fitur utama sistem ini adalah mekanisme integrasi dengan aplikasi eksternal milik klien, dimana tombol “Laporkan Bug” dalam aplikasi klien akan mengumpulkan data kontekstual dan mengarahkan pengguna ke sistem utama pelaporan dengan formulir yang telah terisi sebagian. Pendekatan ini meningkatkan akurasi dan efisiensi pelaporan tanpa memaksa pengguna berpindah sistem secara konvensional. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu mempercepat, menertibkan, dan mendokumentasikan proses pelaporan secara lebih baik. Sistem ini berpotensi untuk diterapkan secara luas oleh organisasi yang membutuhkan solusi pelaporan teknis yang terpusat, efisien, dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mendukung analisis kinerja maupun integrasi dengan alat pelacakan internal lainnya.

Kata kunci—Helpdesk, bug, web, integrasi, next.js, python, MySQL

Abstract

Ineffective and undocumented bug reporting processes can hinder IT team performance and lower client satisfaction. PT. Bayu Sinergi Solusi encountered such challenges due to the absence of an integrated and accessible bug reporting system. This study aims to design and implement a web-based bug reporting system that allows clients to report issues directly and facilitates the internal team's workflow, including task assignment and issue resolution. The system is developed using Next.js, Python Flask, and MySQL. A key feature of the system is its integration mechanism with external client applications, where a “Report Bug” button within the client's application collects relevant contextual data and redirects users to the main reporting system with prefilled information. This approach improves the accuracy and efficiency of the bug reporting process without requiring users to switch systems conventionally. The implementation results indicate that the system significantly enhances the speed, structure, and traceability of bug handling activities. It offers practical benefits for organizations seeking a centralized, efficient, and extensible bug reporting solution, and can be further developed to support performance analytics or tighter integration with internal project tracking tools.

Keywords—Helpdesk, Bug, Web, Integration, Next.js, Python, MySQL

Corresponding Author:

Rissa Nurfitriana Handayani,

Email: rissa@ars.ac.id

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah memberikan dampak signifikan di berbagai sektor, termasuk pendidikan, kesehatan, keuangan, hingga pengembangan perangkat lunak [1]. Transformasi digital menuntut perusahaan untuk terus berinovasi guna meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pengguna. Keberhasilan produk digital saat ini tidak hanya ditentukan oleh fungsionalitasnya, tetapi juga oleh kualitas dan keandalan sistem yang mendasarinya [2]. Dalam ekosistem digital yang semakin kompleks, sistem informasi berperan sebagai tulang punggung operasional organisasi, sehingga kualitas perangkat lunak menjadi faktor krusial dalam menjamin keberlangsungan layanan [3].

Seiring meningkatnya kompleksitas sistem, keberadaan sistem pelaporan *bug* yang efektif menjadi sangat penting dalam menjaga stabilitas dan keandalan perangkat lunak. Tanpa mekanisme pelaporan yang sistematis, *bug* dapat terlewat dan menimbulkan gangguan pada layanan. Menurut laporan *Consortium for IT Software Quality* (CISQ), kerugian ekonomi global akibat perangkat lunak berkualitas rendah mencapai lebih dari 2 triliun dolar AS per tahun [4], yang menunjukkan urgensi manajemen kualitas perangkat lunak melalui sistem pelaporan *bug* yang efisien [5].

Responsivitas dalam menangani laporan *bug* menjadi semakin penting, terutama dalam lingkungan pengembangan perangkat lunak yang menuntut kecepatan dan ketepatan. Respons yang lambat dapat menyebabkan keterlambatan pengembangan, penurunan kualitas layanan, bahkan menurunkan tingkat kepercayaan pengguna [6]. Optimalisasi responsivitas memerlukan sistem komunikasi yang efisien dan pembagian tugas yang tepat sasaran dalam tim pengembang [7].

PT Bayu Sinergi Solusi adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengembangan sistem informasi dan solusi teknologi digital, khususnya pada layanan pembayaran dan integrasi perbankan. Saat ini, proses pelaporan *bug* dari klien masih dilakukan secara konvensional melalui pesan pribadi, yang sering kali tidak langsung diteruskan ke tim terkait. Hal ini menyebabkan keterlambatan dalam penanganan *bug* serta meningkatkan potensi miskomunikasi.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah sistem pelaporan *bug* berbasis web yang mampu menyediakan pelaporan secara langsung melalui antarmuka yang mudah digunakan, menyertakan tangkapan layar secara otomatis, serta mendukung proses pelaporan yang lebih terstruktur. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas sistem *bug tracker* berbasis web dalam meningkatkan efisiensi komunikasi dan kecepatan respons terhadap masalah yang dilaporkan [6]. Misalnya, studi pada PT DENSO Indonesia menunjukkan bahwa implementasi sistem *ticketing* berbasis web mampu meningkatkan efisiensi pelaporan hingga 86% [8].

Dengan demikian, pengembangan sistem pelaporan *bug* berbasis web yang terintegrasi sangat dibutuhkan oleh PT Bayu Sinergi Solusi guna menggantikan metode pelaporan konvensional yang tidak efisien. Sistem ini diharapkan dapat mempercepat alur kerja, meminimalkan miskomunikasi, serta meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam proses penanganan masalah, sesuai dengan praktik terbaik dalam sistem *helpdesk* modern [6], [8].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan metode pengembangan *Waterfall* yang merupakan salah satu pendekatan pengembangan perangkat lunak yang menekankan proses linear dan sistematis [9].

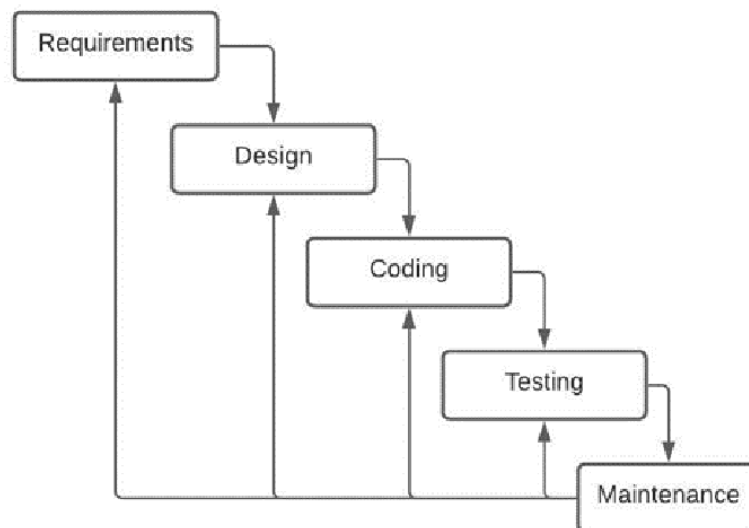
2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur terhadap jurnal ilmiah, buku, dan dokumen terpercaya yang relevan dengan topik pelaporan *bug* berbasis web. Fokus pencarian literatur adalah pada manajemen *bug*, pelaporan otomatis, integrasi sistem, serta efektivitas sistem

pelaporan terhadap responsivitas tim teknis [1], [2]. Hasil studi literatur ini menjadi dasar dalam merumuskan kebutuhan sistem dan perancangannya.

2.2. Metode Waterfall

Metode ini terdiri dari lima tahapan utama, yaitu analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pendekatan ini dipilih karena sifatnya yang terstruktur dan mendukung dokumentasi sistem secara menyeluruh. Kejelasan dan ketelitian dalam setiap tahapan menjadikan metode *waterfall* cocok diterapkan pada proyek dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditentukan sejak awal [10].



Gambar 1. Metode *Waterfall* [11]

A. Requirements

Pada tahap *requirements*, sebagaimana dijelaskan dalam [9], seluruh kebutuhan pengguna dan tujuan organisasi harus diidentifikasi secara jelas sebelum proses desain dimulai. Analisis dilakukan secara komprehensif terhadap aspek fungsional, seperti pelaporan *bug* otomatis, pelacakan status secara *real-time*, dan alokasi berdasarkan proyek, serta aspek non-fungsional yang mencakup keamanan data, kemudahan penggunaan, dan keandalan sistem. Hasil analisis ini didokumentasikan dalam spesifikasi kebutuhan yang menjadi dasar seluruh tahapan pengembangan selanjutnya.

B. Design

Memasuki tahap *design*, sesuai referensi pada [12] menekankan pentingnya penerjemahan kebutuhan ke dalam rancangan teknis yang terstruktur. Dalam implementasinya, sistem dirancang menggunakan arsitektur tiga lapis, meliputi antarmuka pengguna (*frontend*) yang dibangun dengan *Next.js* untuk memastikan responsivitas, *backend* menggunakan *Python* dalam pengembangan API, serta basis data *MySQL* yang digunakan untuk menyimpan informasi penting, termasuk laporan *bug*, data pengguna, dan status. Alur kerja divisualisasikan dalam *flowchart* yang dirancang untuk menjaga konsistensi antara desain teknis dan spesifikasi kebutuhan.

C. Coding

Tahap *coding*, menurut kajian pada [11], dilakukan dengan pendekatan modular untuk memastikan efisiensi pemeliharaan dan pengujian. Fitur utama yang dikembangkan meliputi formulir pelaporan *bug*, pengelompokan berdasarkan topik, serta mekanisme unggahan

tangkapan layar secara otomatis. Struktur modular ini juga memungkinkan pengembangan komponen yang terpisah namun tetap terintegrasi dengan baik.

D. *Testing*

Pada proses ini, sebagaimana dijelaskan dalam [10], validasi sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian ini difokuskan pada keakuratan keluaran sistem, integrasi antar-komponen, dan validitas data tanpa mempertimbangkan struktur internal kode. Pendekatan ini bertujuan untuk menjamin bahwa sistem memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan dan dapat berjalan dengan andal.

E. *Maintenance*

Pada tahap terakhir, sebagaimana disebutkan dalam [9], sistem diterapkan di lingkungan operasional secara bertahap dan disertai evaluasi berkelanjutan. Kegiatan pemeliharaan meliputi perbaikan *bug*, penyesuaian fitur berdasarkan umpan balik pengguna, serta pembaruan sistem untuk meningkatkan keamanan dan kinerja. Proses ini memastikan bahwa sistem tetap relevan dan mendukung kebutuhan operasional PT Bayu Sinergi Solusi secara optimal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

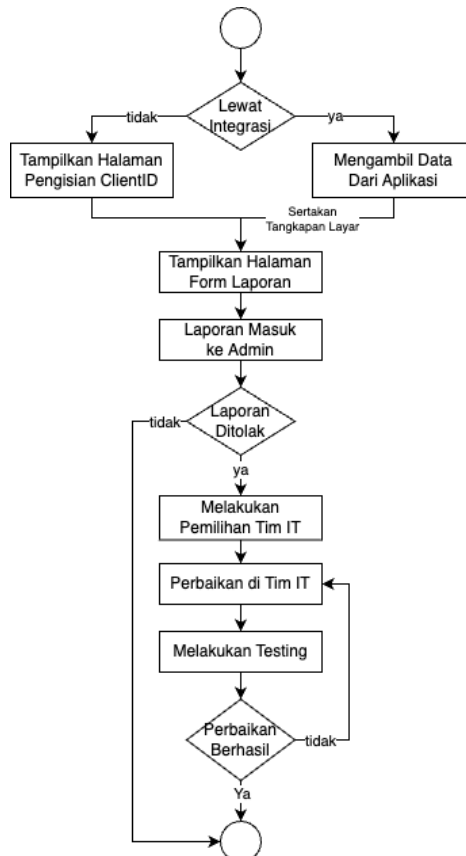
3.1. *Analisa Kebutuhan*

Kebutuhan yang dikumpulkan dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Kebutuhan fungsional mencakup pelaporan *bug* otomatis, pelacakan status secara *real-time*, serta alokasi *bug* berdasarkan proyek untuk mempermudah pengelolaan. Sementara itu, kebutuhan non-fungsional meliputi keamanan data guna mencegah akses tidak sah, kemudahan penggunaan agar sistem ramah pengguna, dan keandalan sistem untuk memastikan operasional yang stabil [9].

3.2. *Desain*

Hasil desain sistem mengadopsi arsitektur tiga, yang terdiri dari lapisan presentasi (*frontend*), logika bisnis (*backend*), dan lapisan penyimpanan data (*database*). Alur kerja sistem divisualisasikan secara sistematis dalam bentuk *flowchart* guna memastikan implementasi teknis sesuai dengan rancangan fungsional dan non-fungsional yang telah ditetapkan sebelumnya [12]. *Flowchart* ini memuat urutan proses mulai dari pelaporan *bug* oleh pengguna, verifikasi dan klasifikasi oleh sistem, hingga penyimpanan data dan umpan balik kepada pengguna.

Gambar 2 menunjukkan ilustrasi lengkap dari alur kerja sistem pelaporan *bug* yang dirancang, sehingga memudahkan pemahaman terhadap proses internal sistem secara keseluruhan.



Gambar 2. Flowchart Alur Kerja Sistem

3.3. Pengkodean

Berdasarkan alur kerja yang telah dirancang, tahap pengkodean dilakukan dengan membangun sistem secara modular. Pengembangan antarmuka pengguna dilakukan menggunakan *framework Next.js* untuk memastikan responsivitas dan kemudahan interaksi. Pembedaan tiap komponen pada halaman dibuat secara terpisah, berdasarkan alur yang telah ditentukan. Pada sisi *backend*, bahasa pemrograman *Python* digunakan untuk membangun API yang menangani logika bisnis, seperti proses pelaporan *bug*, pengelompokan berdasarkan proyek, serta pengambilan tangkapan layar otomatis. Sementara itu, basis data *MySQL* dimanfaatkan untuk menyimpan data laporan *bug*, informasi pengguna, serta status penanganan. Implementasi ini dilakukan secara bertahap guna memastikan setiap komponen berfungsi sesuai dengan rancangan teknis yang telah ditentukan sebelumnya.

Form pengisian Laporan Bug
Autoreconcille SulutGo

Judul Bug
Proses Rekon Transaksi Finnet XL Prepaid 2025-04-26 Lama

Topik
Proses Rekon Stuck

Nama Anda
Bapak Excelis Harley

Kontak yang dapat dihubungi
WhatsApp 0812048925720

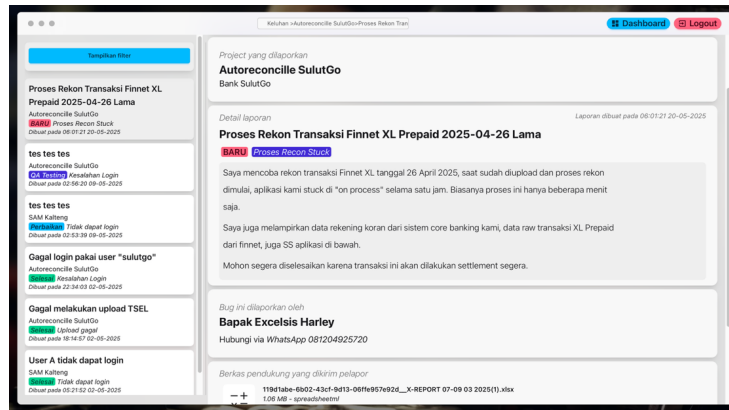
Pemeriksaan detail
Saya mencoba rekon transaksi Finnet XL tanggal 26 April 2025, saat sudah diupload dan proses rekon dimulai, aplikasi kami stuck di "on process" selama satu jam. Biasanya proses ini hanya beberapa menit saja.
Saya juga melampirkan data rekening koran dari sistem core banking kami, data raw transaksi XL Prepaid dari Finnet, juga SS aplikasi di bawah.
Mohon segera diselesaikan karena transaksi ini akan dilakukan settlement segera.

Upload tangkapan layar/berkas pendukung
Upload File

Batalan Kirimkan Laporan ke BASYS

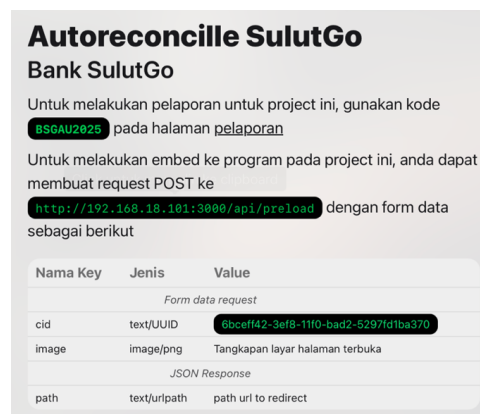
Gambar 3. Halaman Form Pengisian Laporan Bug

Gambar diatas menunjukkan tampilan antarmuka *form* pelaporan *bug* yang dikembangkan menggunakan *framework Next.js*. Antarmuka ini dirancang dengan fokus pada kemudahan penggunaan dan kejelasan *input*. Pengguna dapat mengisi deskripsi *bug*, memilih topik terkait, serta mengunggah tangkapan layar sebagai bukti visual.



Gambar 4. Halaman Manajemen Laporan

Pada gambar selanjutnya, menunjukkan tampilan halaman manajemen laporan untuk mengelola dan memproses laporan yang telah masuk. Halaman ini terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu daftar laporan yang tampil di bagian *sidebar* kiri, dan detail laporan yang ditampilkan pada bagian utama layar. Desain ini memungkinkan pengguna untuk menavigasi banyak laporan dengan cepat serta melihat atau memproses laporan yang dipilih secara langsung.



Gambar 5. Menu Integrasi Sistem Laporan

Pada menu dalam gambar 5, merupakan fitur untuk menyediakan panduan integrasi sistem pelaporan pada aplikasi klien agar dapat melakukan pengiriman tangkapan layar ke sistem pelaporan secara otomatis. Dengan fitur ini, akses menuju pelaporan dapat dilakukan secara langsung pada aplikasi yang akan diperbaiki.

3.4. Pengujian

Setelah seluruh komponen sistem berhasil diimplementasikan sesuai dengan rancangan teknis dan alur kerja yang telah ditetapkan, tahap berikutnya adalah melakukan pengujian untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sebagaimana mestinya. Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi bahwa setiap fitur telah berjalan sesuai kebutuhan fungsional maupun non-fungsional yang telah didefinisikan pada tahap awal [12]. Dalam konteks penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah *Black Box Testing*, yaitu pengujian berfokus pada *input* dan *output* sistem untuk memastikan perangkat lunak berjalan sesuai dengan spesifikasi yang

diharapkan [13]. Metode ini sangat penting dalam mengidentifikasi kesalahan fungsional yang mungkin tidak terdeteksi oleh pengujian berbasis kode, sehingga membantu meningkatkan kualitas perangkat lunak secara keseluruhan [14].

Pengujian dilakukan pada seluruh fitur utama sistem, termasuk proses pelaporan *bug*, unggahan tangkapan layar, pelacakan status laporan, serta pengiriman notifikasi kepada tim teknis. Setiap pengujian dilakukan dengan memberikan masukan tertentu dan mencatat hasil keluaran sistem untuk memastikan kesesuaiannya dengan spesifikasi kebutuhan. Kriteria pengujian mencakup keberhasilan fungsi, validasi data, dan keandalan respons sistem terhadap masukan yang valid maupun tidak valid. Hasil dari pengujian ini dirangkum dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tabel Hasil Pengujian dengan Metode Blackbox Testing

No.	Nama Fitur	Input	Proses	Output	Hasil
1.	Klien <i>Login</i>	<i>ClientID</i> valid	Verifikasi <i>ClientID</i>	Klien masuk ke <i>form</i> laporan	sukses
2.	Admin <i>Login</i>	<i>Username</i> dan <i>password</i> valid	Verifikasi <i>username</i> dan <i>password</i>	Admin masuk ke panel manajemen laporan	sukses
3.	Klien melaporkan lewat integrasi aplikasi	Menekan tombol lapor di aplikasi klien	Aplikasi klien otomatis mengirim tangkapan layar ke web pelaporan	Tangkapan layar otomatis ditambahkan di <i>form</i> laporan	sukses
4.	Klien mengisi <i>form</i> laporan <i>bug</i>	Data laporan	Simpan data laporan	Laporan ditambahkan ke daftar laporan	sukses
5.	Klien melihat status laporan secara <i>real-time</i>	<i>Form</i> laporan yang sudah dikirim	Mengambil detail status laporan	Detail laporan ditampilkan beserta status dan tim yang dikerahkan	sukses
6.	Admin menugaskan laporan kepada tim IT	Pilih laporan	<i>Update</i> status laporan	Status berubah dan dapat dilihat klien	sukses
7.	Tim IT menyelesaikan laporan	Pilih laporan	<i>Update</i> status laporan	Laporan dikirim ke tim QA	sukses
8.	Tim QA mengembalikan laporan ke tim IT	Pilih laporan	<i>Update</i> status laporan	Laporan dikembalikan ke tim IT	sukses
9.	Tim QA menyelesaikan laporan	Pilih laporan	<i>Update</i> status laporan	Laporan ditandai sebagai selesai	Sukses
10.	Admin membatalkan laporan	Pilih laporan	<i>Update</i> status laporan	Laporan ditandai sebagai dibatalkan	Sukses
11.	Admin menambah karyawan	Data karyawan baru	Menambah karyawan ke basis data	Karyawan baru dapat <i>login</i> dengan <i>role</i> yang ditentukan.	Sukses

No.	Nama Fitur	Input	Proses	Output	Hasil
12.	Admin membuat tim baru dan menambah anggota	Nama tim dan daftar karyawan	Menambah tim baru dan menambah karyawan ke dalam anggota tim	Karyawan sudah bergabung ke tim yang dibuat	Sukses
13.	Admin membuat proyek	Data proyek	Menambah data proyek ke basis data	Proyek baru dibuat dan dapat dilakukan pelaporan <i>bug</i>	sukses
14.	Admin menambah topik ke proyek	Nama topik	Nama topik disimpan ke daftar topik	Topik baru dapat digunakan	sukses
15.	Admin/Tim IT/ Tim QA <i>logout</i>	Menekan tombol <i>logout</i>	Sesi dihapus di <i>browser</i>	Masuk ke halaman <i>login</i>	sukses

Menurut hasil pengujian di atas, seluruh fitur utama sistem pelaporan *bug* telah berjalan sesuai dengan spesifikasi fungsional. Setiap skenario uji menunjukkan bahwa sistem mampu memproses *input* dengan benar dan menghasilkan *output* yang konsisten dengan harapan pengguna. Temuan ini mengindikasikan bahwa sistem telah memenuhi aspek fungsionalitas dan keandalan dalam konteks operasional PT Bayu Sinergi Solusi. Selain itu, antarmuka pengguna yang intuitif, alur pelaporan yang terstruktur, serta fitur pengesahan teknisi terbukti mendukung efisiensi proses manajemen *bug*. Namun demikian, pengujian juga mengungkap sejumlah keterbatasan, seperti belum tersedianya mekanisme pembaruan otomatis (*auto-refresh*) pada menu manajemen laporan saat data berubah, serta absennya fitur komunikasi langsung antar pengguna di dalam sistem. Aspek-aspek pada hasil pengujian menjadi catatan penting untuk pengembangan lebih lanjut guna meningkatkan kualitas dan kenyamanan penggunaan sistem secara keseluruhan [15].

3.4. Maintenance

Setelah sistem pelaporan *bug* berbasis web diterapkan di PT Bayu Sinergi Solusi, tahap pemeliharaan menjadi fokus untuk menjaga performa dan keandalan. Pemantauan rutin dilakukan guna mendeteksi *bug*, menyesuaikan sistem dengan kebutuhan pengguna, serta melakukan pembaruan fitur dan keamanan. Langkah ini memastikan sistem tetap stabil, relevan, dan mendukung operasional tim IT secara berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi, dapat disimpulkan bahwa sistem pelaporan *bug* berbasis web yang dikembangkan untuk PT Bayu Sinergi Solusi telah berhasil menggantikan metode pelaporan manual sebelumnya, sehingga secara signifikan meningkatkan efisiensi komunikasi dan koordinasi antar tim teknis. Sistem ini menyediakan fitur pengelompokan kategori masalah yang memungkinkan klasifikasi laporan *bug* secara sistematis, sehingga mempermudah identifikasi dan penugasan ke tim terkait. Selain itu, integrasi fitur unggahan lampiran otomatis seperti tangkapan layar dan dokumen pendukung memperkaya informasi dalam laporan, yang berkontribusi pada peningkatan ketepatan dan kecepatan proses analisis serta penyelesaian *bug*. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pengelolaan *bug*, tetapi juga mendukung kelancaran operasional dan produktivitas PT Bayu Sinergi Solusi secara keseluruhan.

Sebagai saran, pengembangan selanjutnya dapat mempertimbangkan penambahan fitur pelaporan yang lebih interaktif dan integrasi dengan alat manajemen proyek untuk memperluas

cakupan koordinasi tim. Selain itu, evaluasi berkala terhadap keamanan data dan pengalaman pengguna perlu dilakukan agar sistem tetap adaptif terhadap kebutuhan pengguna dan perkembangan teknologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada PT Bayu Sinergi Solusi atas dukungan dan kerja samanya selama proses penelitian ini berlangsung, khususnya dalam penyediaan data dan akses sistem yang dibutuhkan. Penghargaan juga diberikan kepada Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya atas fasilitas dan bimbingan akademik yang telah diberikan selama proses penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Gita Segara and M. Irwan Padli Nasution, “Perkembangan Teknologi Informasi di Indonesia: Tantangan dan Peluang,” *Jurnal Sains Student Research*, vol. 3, no. 1, pp. 21–33, 2025, doi: 10.61722/jssr.v3i1.3128.
- [2] M. Muttaqin, “SISTEM INFORMASI MANAJEMEN TUGAS DAN ANALISIS KEUANGAN UNTUK PERUSAHAAN WEDDING DECORATION BERBASIS WEB,” UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA, 2024. Accessed: May 14, 2025. [Online]. Available: dspace.uui.ac.id/123456789/54075
- [3] I. A. Shaleh, J. Prayogi, P. Pirdaus, R. Syawal, and A. Saifudin, “Pengujian Black Box pada Sistem Informasi Penjualan Buku Berbasis Web dengan Teknik Equivalent Partitions,” *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, vol. 4, no. 1, pp. 38–45, Jan. 2021, Accessed: Jun. 22, 2025. [Online]. Available: <https://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JTSI/article/view/8960/pdf>
- [4] CISQ, “The Cost of Poor Software Quality in the US: A 2022 Report,” *Consortium for Information & Software Quality*, Texas, Dec. 15, 2022.
- [5] M. Putra, D. Candradewa, and S. Setiawan, “Sistem Informasi Helpdesk Berbasis Web Menggunakan Metode Prototype pada PT. Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Cabang Bekasi,” *INFORMATION MANAGEMENT FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS: Journal of Information Management*, vol. 7, no. 1, pp. 81–90, 2023, doi: 10.51211/imbi.v7i1.2284.
- [6] S. I. Mandala, L. Fitriani, and A. Sutedi, “Rancang Bangun Aplikasi Pengelolaan Bug Tracker Berbasis Web pada Pengembangan Software,” *Jurnal Algoritma*, vol. 19, no. 1, pp. 189–200, May 2022, doi: 10.33364/algoritma/v.19-1.1046.
- [7] G. Indah and D. Jollyta, “Penerapan Metode Agile dalam Pengembangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Android,” *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi (JMApTeKsi)*, vol. 4, no. 3, pp. 113–122, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.pelitaindonesia.ac.id/ojs32/index.php/jmapteksi/article/view/3492>
- [8] E. P. Wonohardjo, A. H. Putra, and E. H. Yossy, “Design of Web-Based Helpdesk Ticketing System at PT DENSO Indonesia,” *PIKSEL: Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, vol. 10, no. 1, pp. 1–18, Mar. 2022, doi: 10.33558/piksel.v10i1.3183.
- [9] M. Badrul, R. Ardy, S. Nusa Mandiri Jl Jatiwaringin Raya No, and K. Cipinang Melayu Jakarta Timur, “Penerapan Metode Waterfall pada Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Siswa Baru,” *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, vol. 5, no. 1, pp. 52–61, Mar. 2021.
- [10] Y. Rahayu, Y. Saputra, and D. Irawan, “IMPLEMENTASI METODE WATERFALL PADA PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MOBILE E-DISARPUS,” *ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 6, pp. 523–534, Jun. 2024, doi: 10.31849/zn.v6i2.20538.

- [11] N. Indah and A. Reni, "Analysis and Design of Incoming and Outgoing Cash Accounting Information Systems at Kilometer 28 Laundry using the Pieces and Waterfall Methods with Unified Modeling Language (Uml) Tools," *Formosa Journal of Applied Sciences*, vol. 2, no. 6, pp. 1065–1090, Jun. 2023, doi: 10.55927/fjas.v2i6.4411.
- [12] S. Anggrian and B. Geni, "PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI KEPEGAWAIAN MENGGUNAKAN METODE WATERFALL (STUDI KASUS: PT. DOLA USAHA INDONESIA)," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 1, Feb. 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8862.
- [13] Uminingsih, M. N. Ichsanudin, M. Yusuf, and Suraya, "PENGUJIAN FUNGSIONAL PERANGKAT LUNAK SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN DENGAN METODE BLACK BOX TESTING BAGI PEMULA," *Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 1–8, May 2022, Accessed: Jun. 22, 2025. [Online]. Available: <https://www.journal.literasisains.id/index.php/storage/article/view/270/158>
- [14] S. L. M. Sitio, D. Y. Tanu, Solihin, A. Saifudin, and T. Desyani, "Pengujian Blackbox pada Website Open Jurnal Universitas Pamulang Menggunakan Teknik Cause-Effect Relationship Testing," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 8, no. 1, pp. 102–106, Mar. 2023, Accessed: Jun. 22, 2025. [Online]. Available: <https://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika/article/view/26885/pdf>
- [15] I. Wahyudi, Fahrullah, F. Alameka, and Haerullah, "ANALISIS BLACKBOX TESTING DAN USER ACCEPTANCE TESTING TERHADAP SISTEM INFORMASI SOLUSIMEDSOSKU," *Jurnal Teknosains Kodepena*, vol. 4, no. 1, pp. 1–9, Aug. 2023, Accessed: Jun. 22, 2025. [Online]. Available: <https://jtk.kodepena.org/index.php/jtk/article/view/54/36>