

Pengembangan Sistem Laporan Harian Tambang Dengan Visualisasi Data (Studi Kasus PT Bumi Gunung Abang) Berbasis Disciplined Agile Delivery (DAD)

Rhifky Arfiansyah^{1*}, I Gede Susrama Mas Diyasa², Prasasti Karunia³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.

¹19082010107@student.upnjatim.ac.id*, ²igsusrama.if@upnjatim.ac.id, ³prasasti.karunia.fasilkom@upnjatim.ac.id

Abstract

The mining industry requires accurate and integrated operational data to support effective decision-making. PT Bumi Gunung Abang currently uses a semi-manual daily reporting process based on paper forms and spreadsheet recapitulation, leading to reporting delays, data inconsistencies, record duplication, and limited audit trail capabilities. This study aimed to analyze the existing reporting process, develop a web-based digital reporting system using the Laravel framework, and evaluate its effectiveness through structured testing. System development followed the Disciplined Agile Delivery (DAD) methodology, consisting of the Inception, Construction, and Transition phases. Role-Based Access Control (RBAC) was implemented to manage access rights for four user roles: Operator, Supervisor, Manager, and Administrator. System evaluation employed Black Box Testing and User Acceptance Testing (UAT). The results showed that all 15 Black Box Testing scenarios passed successfully, indicating that the system met the specified functional requirements. Furthermore, the UAT produced an average score of 4.33, categorized as "Very Good," reflecting high user acceptance in terms of usability, workflow suitability, dashboard readability, and security. The implementation of the proposed system improved reporting efficiency, enhanced data accuracy, and supported more reliable operational monitoring within the mining environment.

Keywords: Digitalization, Daily reporting, Laravel, Disciplined Agile Delivery, Mining information system

Abstrak

Industri pertambangan memerlukan data operasional yang akurat dan terintegrasi untuk mendukung pengambilan keputusan yang efektif. PT Bumi Gunung Abang saat ini masih menerapkan proses pelaporan harian secara semi-manual melalui formulir kertas dan rekapitulasi spreadsheet, yang menyebabkan keterlambatan pelaporan, inkonsistensi data, duplikasi catatan, serta keterbatasan mekanisme audit trail. Penelitian ini bertujuan menganalisis proses pelaporan yang berjalan, mengembangkan sistem pelaporan digital berbasis web menggunakan framework Laravel, serta mengevaluasi efektivitas implementasinya melalui pengujian terstruktur. Pengembangan sistem dilakukan dengan metode Disciplined Agile Delivery (DAD) yang meliputi fase Inception, Construction, dan Transition. Selain itu, diterapkan Role-Based Access Control (RBAC) untuk mengatur hak akses empat jenis pengguna, yaitu Operator, Supervisor, Manajer, dan Administrator. Evaluasi sistem dilakukan menggunakan Black Box Testing dan User Acceptance Test (UAT). Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh 15 skenario Black Box Testing berhasil dijalankan dengan baik, menandakan kesesuaian sistem terhadap kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan. Sementara itu, UAT memperoleh nilai rata-rata 4,33 dengan kategori "Sangat Baik", yang menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang tinggi dari aspek kemudahan penggunaan, kesesuaian alur kerja, keterbacaan dashboard, dan keamanan sistem. Implementasi sistem terbukti meningkatkan efisiensi pelaporan, akurasi data, serta keandalan pemantauan operasional pertambangan.

Kata kunci: Digitalisasi, Laporan harian, Laravel, Disciplined Agile Delivery, Sistem informasi tambang.

1. Pendahuluan

Industri pertambangan merupakan sektor yang memiliki tingkat ketergantungan tinggi terhadap ketersediaan informasi operasional yang akurat dan terintegrasi. Aktivitas penambangan setiap harinya menghasilkan berbagai jenis data dalam jumlah besar, meliputi volume produksi, durasi operasional alat berat, konsumsi bahan bakar, kendala operasional, hingga kondisi cuaca lapangan. Data tersebut perlu dikelola secara cepat, tepat, dan sistematis karena berperan penting dalam proses pengawasan kinerja operasional serta mendukung pengambilan keputusan yang efektif [1], [2], [3].

PT Bumi Gunung Abang saat ini masih menerapkan sistem pelaporan harian secara semi-manual melalui penggunaan formulir kertas dan rekapitulasi spreadsheet. Proses tersebut menimbulkan berbagai kendala operasional akibat tingginya ketergantungan terhadap ketelitian individu dan proses input berulang. Kondisi ini menyebabkan keterlambatan distribusi laporan dengan rata-rata waktu penyelesaian sekitar ± 60 menit setiap shift, munculnya perbedaan format pelaporan dan kesalahan input data antar shift kerja, terjadinya inkonsistensi serta duplikasi data dari berbagai sumber, serta rendahnya efisiensi dalam penelusuran data historis yang membutuhkan waktu sekitar ± 30 menit. Selain itu, belum tersedianya mekanisme audit trail yang memadai menyebabkan

proses verifikasi dan monitoring data oleh pihak manajemen menjadi kurang optimal.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan digitalisasi pada proses pelaporan operasional mampu meningkatkan efisiensi waktu, memperbaiki akurasi data, serta mendukung implementasi pengambilan keputusan berbasis data [4], [5]. Di sisi lain, penggunaan dashboard berbasis Key Performance Indicator (KPI) memungkinkan manajemen memperoleh informasi operasional secara lebih ringkas, terstruktur, dan mudah dipantau tanpa harus melakukan pemeriksaan laporan secara manual satu per satu [6], [7].

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis proses pelaporan harian tambang yang sedang berjalan (as-is), mengembangkan sistem digitalisasi pelaporan berbasis web menggunakan framework Laravel dengan pendekatan Disciplined Agile Delivery (DAD), serta mengevaluasi dampak implementasi sistem melalui pengujian black box testing, User Acceptance Test (UAT), dan analisis perbandingan indikator sebelum dan sesudah penerapan sistem.

2. Metode Penelitian

2.1. Pendekatan Penelitian

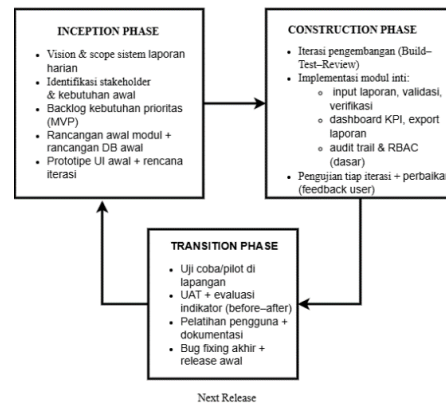
Penelitian ini menggunakan pendekatan Disciplined Agile Delivery (DAD) sebagai kerangka pengembangan sistem. Dibandingkan dengan metode agile lainnya, DAD menawarkan sejumlah keunggulan yang lebih sesuai dengan konteks penelitian ini. Scrum, sebagai salah satu metode agile yang umum digunakan, berfokus pada sprint pendek dengan backlog produk yang dikontrol oleh Product Owner, namun tidak menyediakan panduan eksplisit untuk fase inisiasi proyek maupun transisi ke lingkungan produksi. Extreme Programming (XP) unggul dalam praktik teknis seperti test-driven development, tetapi kurang memberikan panduan tata kelola dan koordinasi multi-tim. Sementara itu, metode Waterfall bersifat sekuensial dan kaku sehingga sulit mengakomodasi perubahan kebutuhan yang muncul selama proses wawancara dengan pengguna lapangan. DAD mengatasi keterbatasan tersebut dengan menyediakan siklus pengembangan menyeluruh yang mencakup tiga fase terstruktur, yaitu Inception untuk analisis kebutuhan dan perencanaan, Construction untuk pengembangan iteratif, serta Transition untuk pengujian dan penerapan sistem. Selain itu, DAD mendukung pilihan proses (process agility) yang fleksibel sehingga tim dapat menyesuaikan praktik pengembangan dengan karakteristik domain pertambangan yang melibatkan berbagai aktor dengan kebutuhan berbeda-beda [8], [9].

2.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa metode yang saling melengkapi untuk memperoleh informasi terkait proses pelaporan harian tambang. Metode yang digunakan meliputi observasi langsung untuk mengidentifikasi permasalahan, wawancara dengan operator, supervisor, dan manajer operasional guna memperoleh kebutuhan sistem, serta dokumentasi terhadap laporan harian, format input manual, rekap data mingguan, dan standar operasional prosedur (SOP) pelaporan sebagai dasar perancangan basis data dan mekanisme validasi sistem [10].

2.3. Alur Pengembangan Sistem (DAD)

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan pendekatan Disciplined Agile Delivery (DAD) yang terdiri atas tiga fase utama. Fase Inception, Construction dan Transition [11].



Gambar 1. Alur Pengembangan Sistem Berbasis DAD

2.4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan secara iteratif sesuai prinsip lightweight modeling pada Disciplined Agile Delivery (DAD). Sistem dirancang untuk empat aktor utama, yaitu operator, supervisor, manajer, dan admin dengan hak akses yang berbeda sesuai kebutuhan.

2.5. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dikembangkan menggunakan Laravel berbasis PHP, MySQL sebagai basis data relasional, Blade Template Engine untuk antarmuka, serta Chart.js untuk visualisasi dashboard interaktif. Pengembangan sistem dilakukan dalam tiga iterasi, meliputi modul autentikasi RBAC dan input laporan harian dengan validasi otomatis, modul verifikasi supervisor dan manajemen data master, serta dashboard KPI, dan audit log.

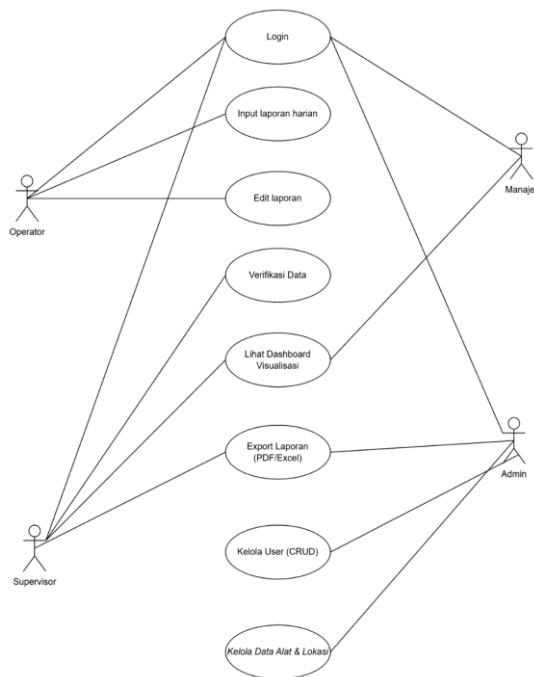
2.6. Pengujian dan Evaluasi Sistem

Pengujian dan evaluasi sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing dan User Acceptance Test (UAT).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Use Case

Use case diagram pada penelitian ini menggambarkan interaksi fungsional antara pengguna dan sistem berdasarkan hak akses masing-masing aktor, yaitu Operator, Supervisor, Manajer, dan Admin [12], [13]. Seluruh pengguna diwajibkan melalui proses login sebagai mekanisme autentikasi awal. Operator memiliki akses untuk melakukan input dan edit laporan harian. Supervisor dapat mengakses dashboard visualisasi serta melakukan export laporan dalam format PDF dan Excel. Manajer berperan dalam verifikasi data, pemantauan dashboard, dan pengunduhan laporan untuk kebutuhan pelaporan. Sementara itu, Admin memiliki hak akses tertinggi untuk mengelola data pengguna serta data referensi alat dan lokasi. Pembagian hak akses ini dirancang berdasarkan prinsip least privilege guna mendukung keamanan, integritas data, dan efisiensi operasional sistem [14], [15], sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 2 berikut.

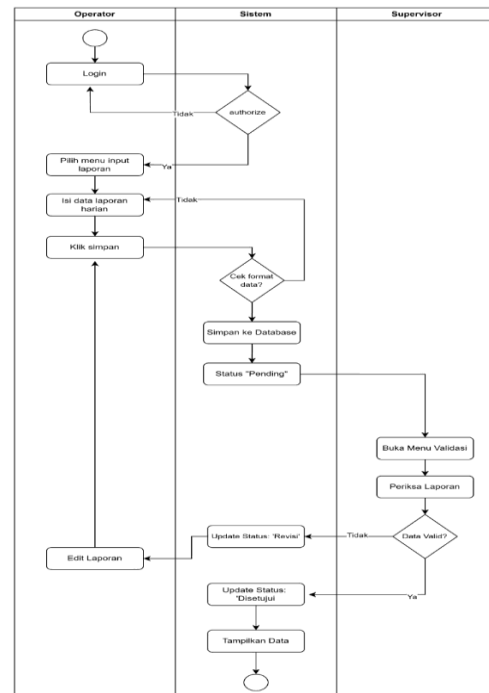


Gambar 2. Use Case Diagram

3.2. Activity Diagram

Activity diagram pada Gambar 3 menggambarkan alur proses input dan validasi laporan harian yang melibatkan Operator, Supervisor, dan sistem [13]. Proses diawali dengan login pengguna melalui mekanisme otorisasi; apabila valid, Operator dapat mengakses menu input laporan. Selanjutnya, Operator mengisi dan menyimpan data laporan, kemudian sistem melakukan validasi format data. Jika data tidak sesuai, Operator diminta melakukan perbaikan, sedangkan data yang valid akan disimpan ke basis data dengan

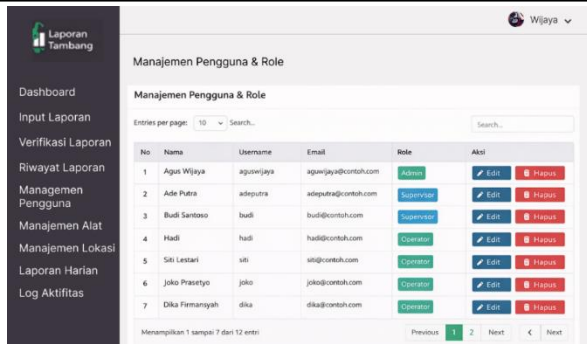
status “Pending”. Pada tahap berikutnya, Supervisor melakukan peninjauan laporan melalui menu validasi. Laporan yang tidak sesuai akan diberi status “Revisi” untuk diperbaiki Operator, sedangkan laporan yang valid akan diperbarui menjadi “Disetujui” dan ditampilkan sebagai data resmi. Alur ini menunjukkan mekanisme pengendalian kualitas data secara sistematis untuk memastikan akurasi dan keandalan laporan dalam sistem..



Gambar 3. Activity Diagram

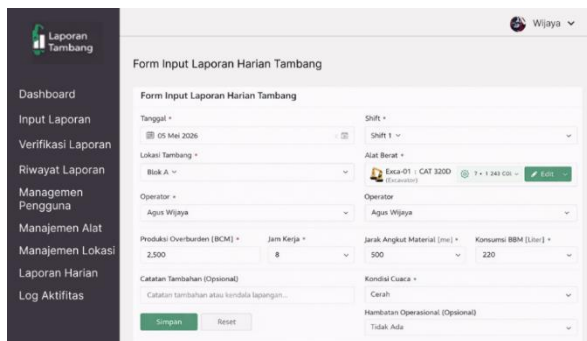
3.3. Implementasi Sistem

Halaman Manajemen Pengguna dan Role berfungsi untuk mengelola akun pengguna pada sistem laporan harian tambang. Melalui halaman ini, administrator dapat melakukan pengelolaan data pengguna, meliputi pencarian, perubahan, dan penghapusan data pengguna beserta informasi nama, username, email, dan role. Sistem juga menampilkan pembagian role seperti Admin, Supervisor, dan Operator guna mendukung pengaturan hak akses sesuai tugas dan tanggung jawab masing-masing pengguna. Dengan demikian, halaman ini mendukung pengelolaan pengguna, keamanan sistem, dan kontrol akses secara terstruktur dan efisien. Sebagaimana tersaji pada Gambar 4.



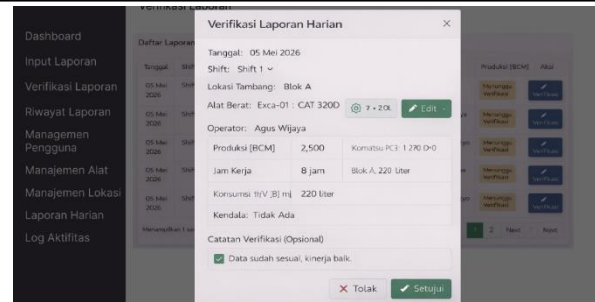
Gambar 4. Tampilan antarmuka halaman Dashboard

Halaman Form Input Laporan Harian Tambang yang ditampilkan pada Gambar 5 digunakan untuk mencatat data operasional harian di lapangan, meliputi tanggal, shift, lokasi, alat berat, operator, produksi overburden, jam kerja, jarak angkut, konsumsi BBM, cuaca, dan hambatan operasional dalam bentuk formulir terstruktur. Data yang diinput langsung tersimpan ke sistem sebagai dasar pemantauan dan pengolahan pada dashboard. Halaman ini menggantikan pencatatan manual untuk mengurangi kesalahan, kehilangan data, dan keterlambatan pelaporan, serta dilengkapi tombol simpan dan reset. Dengan demikian, halaman ini menjadi sumber data utama untuk proses verifikasi, riwayat laporan, dan visualisasi informasi operasional [13].



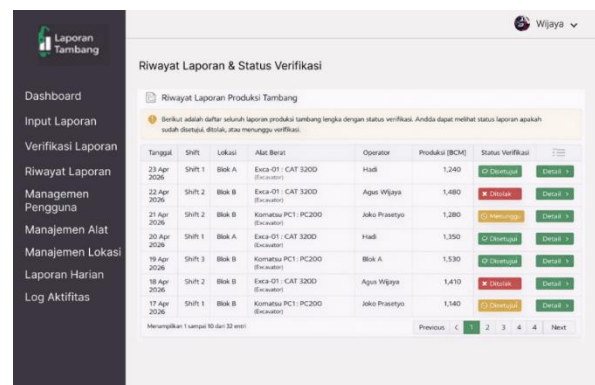
Gambar 5. Form Input Laporan Harian Tambang

Halaman Verifikasi Laporan Harian digunakan oleh supervisor untuk memeriksa dan memvalidasi laporan yang diinput operator pada Gambar 6. Halaman ini menyajikan data operasional, seperti tanggal, shift, lokasi, alat berat, operator, produksi, jam kerja, konsumsi BBM, dan kendala secara terstruktur guna memudahkan proses evaluasi. Supervisor dapat menyetujui atau menolak laporan serta menambahkan catatan verifikasi sesuai kebutuhan. Fitur ini mendukung validasi data berdasarkan kondisi lapangan sehingga meningkatkan akurasi, keandalan, dan kualitas informasi sebelum digunakan pada dashboard, riwayat, dan proses audit sistem [16].



Gambar 6. Halaman Verifikasi Laporan Harian

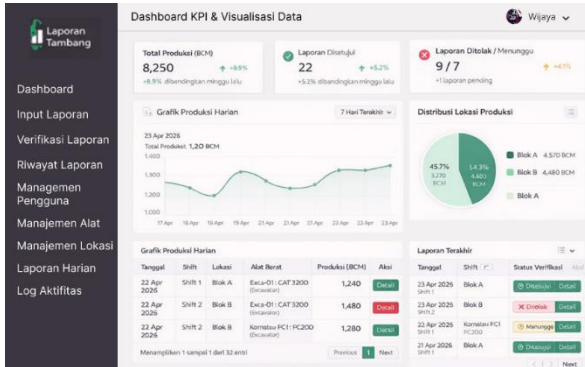
Halaman Riwayat Laporan Produksi Tambang menampilkan daftar laporan harian yang telah tersimpan dalam sistem beserta status verifikasinya. Informasi yang disajikan meliputi tanggal pelaporan, shift kerja, lokasi tambang, alat berat, operator, jumlah produksi, dan status laporan. Indikator visual berupa label disetujui, ditolak, atau menunggu verifikasi memudahkan pengguna dalam memantau perkembangan setiap laporan yang ditampilkan pada Gambar 7. Selain itu, pengguna dapat meninjau riwayat pelaporan, melihat hasil verifikasi, serta mengakses detail laporan secara cepat. Halaman ini mendukung keterlacakan data, meningkatkan efisiensi monitoring, dan mempermudah pengawasan operasional tambang [17].



Gambar 7. Tampilan Halaman Riwayat Laporan Produksi Tambang

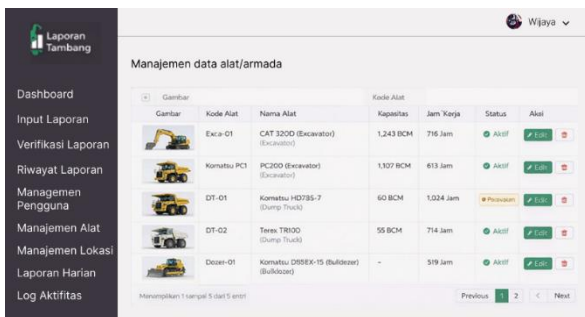
Halaman Dashboard KPI dan Visualisasi Data digunakan untuk menampilkan ringkasan kondisi operasional tambang dalam bentuk Key Performance Indicator (KPI) dan visualisasi data interaktif [18]. Pada Gambar 8 Informasi yang ditampilkan meliputi total produksi, status laporan (disetujui, ditolak, menunggu verifikasi), grafik produksi harian, distribusi lokasi, serta laporan terbaru dalam bentuk kartu indikator, grafik, dan tabel ringkasan. Seluruh data dashboard berasal dari laporan harian yang telah diproses dalam sistem, kemudian diolah menjadi informasi visual untuk memudahkan analisis. Halaman ini membantu pengguna dalam memantau tren produksi, membandingkan kinerja antar periode, serta melihat distribusi aktivitas secara cepat tanpa harus menelusuri laporan satu per satu. Dengan demikian,

dashboard ini berperan sebagai alat bantu utama dalam mendukung pengambilan keputusan operasional berbasis data.



Gambar 8. Halaman Dashboard KPI dan Visualisasi Data

Halaman Manajemen Data Alat/Armada berfungsi untuk mengelola data master alat berat yang digunakan dalam kegiatan operasional tambang. Halaman ini menampilkan informasi setiap unit, seperti gambar alat, kode alat, nama alat, kapasitas, jumlah jam kerja, status operasional, serta fitur pengelolaan data. Informasi tersebut disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan pemantauan dan pengelolaan data secara sistematis. Pada Gambar 9 Data alat/armada pada halaman ini berperan sebagai referensi utama dalam proses pelaporan harian tambang. Administrator dapat memantau status setiap unit, melakukan pembaruan data, serta mengelola informasi melalui fitur tambah, edit, dan hapus. Dengan demikian, halaman ini mendukung pengelolaan data master yang terintegrasi, menjaga konsistensi informasi, dan meningkatkan efektivitas proses pelaporan serta pengawasan operasional tambang.

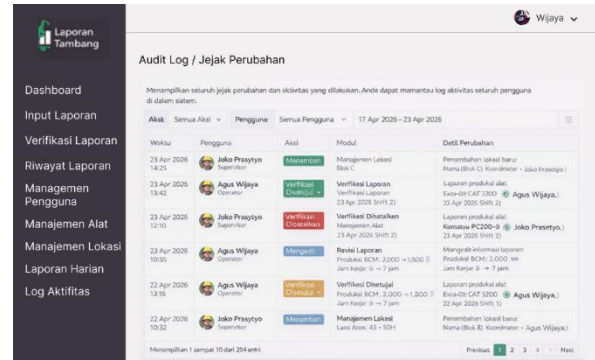


Gambar	Kode Alat	Nama Alat	Kapasitas	Jam Kerja	Status	Aksi
	Eka-01	CAT 320D (Excavator)	1,243 BCM	716 Jam	Aktif	[Edit] [Hapus]
	Komatsu PC1	PC200 (Excavator)	1,307 BCM	613 Jam	Aktif	[Edit] [Hapus]
	DT-01	Komatsu HD785-7 (Dump Truck)	60 BCM	1,024 Jam	Preservasi	[Edit] [Hapus]
	DT-02	Terev TR300 (Dump Truck)	55 BCM	714 Jam	Aktif	[Edit] [Hapus]
	Dosen-01	Komatsu D08EEX-10 (Bulldozer)	-	519 Jam	Aktif	[Edit] [Hapus]

Gambar 9. Halaman Manajemen Data Alat/Armada

Halaman Audit Log / Jejak Perubahan pada Gambar 10 digunakan untuk mencatat dan menampilkan riwayat aktivitas serta perubahan data dalam sistem laporan harian tambang. Informasi yang ditampilkan meliputi waktu aktivitas, pengguna yang melakukan aksi, jenis aksi, modul yang terlibat, serta detail perubahan data. Tersedia juga fitur filter berdasarkan jenis aksi, pengguna, dan rentang waktu untuk mempermudah

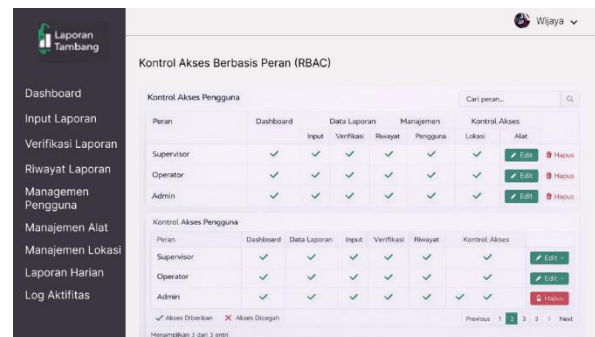
penelusuran. Halaman ini berfungsi sebagai jejak digital seluruh aktivitas sistem, seperti penambahan, perubahan, verifikasi laporan, hingga perubahan data master. Dengan demikian, administrator dapat memantau seluruh aktivitas secara transparan dan terstruktur, serta melakukan penelusuran jika terjadi kesalahan atau kebutuhan audit. Fitur ini berperan penting dalam menjaga keamanan, integritas, dan akuntabilitas data sistem secara keseluruhan [15].



Waktu	Pengguna	Aksi	Modul	Detail Perubahan
23 Apr 2026 14:25	Joko Prasetyo Supervisor	Menambah	Manajemen Lokasi	Penambahan lokasi baru Nama: Blok 12 Koordinat: - Jaka (Integrasi)
23 Apr 2026 13:42	Agus Wijaya Operator	Verifikasi Laporan	Verifikasi Laporan	Laporan produksi alat Eka-01 CAT 320D - Agus Wijaya, 23 Apr 2026 5hr 2j
23 Apr 2026 12:10	Joko Prasetyo Supervisor	Verifikasi Laporan	Verifikasi Laporan	Laporan produksi alat Komatsu PC200-0 Jaka Prasetyo, 23 Apr 2026 5hr 2j
23 Apr 2026 13:16	Agus Wijaya Operator	Revisi Laporan	Revisi Laporan	Produk BCM 2,000 -> 1,800 Jam Kerja: 8 -> 7 jam
22 Apr 2026 13:16	Agus Wijaya Operator	Verifikasi Ditejag	Verifikasi Ditejag	Produk BCM 2,000 -> 1,800 Jam Kerja: 8 -> 7 jam
22 Apr 2026 10:32	Joko Prasetyo Supervisor	Manajemen Lokasi	Manajemen Lokasi	Penambahan lokasi baru Nama: Blok 03 Koordinat: - Agus Wijaya

Gambar 10. Halaman Audit Log / Jejak Perubahan

Halaman Kontrol Akses RBAC (Role-Based Access Control) digunakan untuk mengatur hak akses pengguna terhadap fitur dan menu dalam sistem laporan harian tambang. Halaman ini menampilkan pembagian peran seperti Admin, Supervisor, dan Operator dalam bentuk tabel matriks yang menunjukkan izin akses pada setiap modul, termasuk dashboard, input laporan, verifikasi, riwayat, serta manajemen data master. Pengaturan hak akses ini menjadi dasar pengendalian sistem agar setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur sesuai perannya. Administrator juga dapat melakukan pengelolaan role melalui fitur edit dan hapus untuk menyesuaikan kebijakan atau kebutuhan operasional. Dengan demikian, halaman ini berperan penting dalam menjaga keamanan, keteraturan akses, dan mencegah penyalahgunaan sistem.



Peran	Dashboard	Data Laporan	Manajemen	Kontrol Akses
Supervisor	[check]	[check]	[check]	[check]
Operator	[check]	[check]	[check]	[check]
Admin	[check]	[check]	[check]	[check]

Gambar 11. Tampilan Halaman Kontrol Akses Berbasis Peran Role-Based Access Control (RBAC)

3.4. Pengujian Fungsional (Black Box Testing)

Pengujian fungsional sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan setiap modul berfungsi sesuai spesifikasi tanpa melihat struktur internal program. Untuk memastikan sistem mampu merespons berbagai kondisi penggunaan. Melalui pengujian ini, seluruh fungsi utama seperti autentikasi, input dan validasi laporan, verifikasi, serta dashboard KPI dapat dievaluasi kinerjanya. Hasilnya digunakan sebagai dasar perbaikan apabila ditemukan ketidaksesuaian, sehingga sistem dapat dipastikan andal dan siap diimplementasikan dalam lingkungan operasional.

Tabel 1. Tabel Black Box Testing

No.	Modul/Fitur	Skenario	Input	Status
1	Login	Login data valid	Username & password benar	Lulus
2	Login	Login data tidak valid	Password salah	Lulus
3	Input Laporan	Simpan laporan lengkap	Semua field terisi	Lulus
4	Input Laporan	Field wajib kosong	Field wajib dikosongkan	Lulus
5	Edit Laporan	Edit data tersimpan	Perubahan pada field	Lulus
6	Verifikasi	Supervisor setuju laporan	Klik 'Setujui' + catatan	Lulus
7	Verifikasi	Supervisor tolak laporan	Klik 'Tolak' + alasan	Lulus
8	Dashboard KPI	Tampil ringkasan KPI	Filter periode tertentu	Lulus
9	Ekspor Laporan	Ekspor ke PDF	Klik 'Ekspor PDF'	Lulus
10	Ekspor Laporan	Ekspor ke Excel	Klik 'Ekspor Excel'	Lulus
11	Manajemen User	Tambah pengguna baru	Data user baru + role	Lulus
12	Manajemen User	Hapus pengguna	Klik 'Hapus'	Lulus
13	Audit Log	Lihat riwayat aktivitas	Filter user & periode	Lulus
14	Akses RBAC	Operator akses halaman admin	Akses URL admin	Lulus
15	Keamanan	SQL injection pada login	'OR 1=1 --	Lulus

Berdasarkan hasil Black Box Testing pada Tabel 1, seluruh skenario pengujian menunjukkan kesesuaian antara output aktual dan output yang diharapkan. Hal ini menandakan bahwa seluruh modul utama sistem telah berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang telah ditetapkan pada tahap perancangan. emuan ini sejalan dengan penelitian Rosmiati [19] yang menyatakan bahwa pengujian Black Box Testing dengan teknik Equivalence Partitioning mampu

memverifikasi kesesuaian fungsi sistem secara menyeluruh melalui pengujian terhadap berbagai skenario input dan proses, sehingga kesalahan pada algoritma maupun validasi data dapat diidentifikasi sebelum sistem digunakan oleh pengguna akhir. Penelitian Sinulingga et al [20] juga menegaskan bahwa Black Box Testing efektif dalam mengevaluasi fungsi sistem berdasarkan data masukan yang valid dan tidak valid untuk memastikan kesesuaian keluaran yang dihasilkan. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa pengujian Black Box merupakan metode yang efektif untuk memastikan kualitas fungsional perangkat lunak serta mendeteksi potensi kesalahan pada tahap implementasi. Dalam penelitian ini, keberhasilan seluruh skenario pengujian juga didukung oleh penerapan metode Disciplined Agile Delivery (DAD) yang memungkinkan proses review dan perbaikan dilakukan secara iteratif pada setiap siklus pengembangan, sehingga defect dapat diminimalkan sebelum memasuki tahap pengujian akhi. Dengan demikian, sistem dinyatakan telah memenuhi aspek fungsionalitas yang dipersyaratkan dan layak diimplementasikan pada lingkungan operasional dengan baik serta mampu mendukung pelaporan harian tambang secara efektif.

3.5. User Acceptance Test

Tabel 2. Tabel Hasil User Acceptance Test

No.	Aspek Penilaian	Rata-rata Skor	Kategori
1	Kemudahan penggunaan sistem secara keseluruhan	4.33	Sangat Baik
2	Kejelasan antarmuka dan navigasi sistem	4.33	Sangat Baik
3	Kesesuaian sistem dengan alur kerja operasional	4.75	Sangat Baik
4	Kejelasan pesan validasi saat data tidak lengkap	3.92	Baik
5	Kemudahan dalam proses verifikasi laporan	4.25	Sangat Baik
6	Kemudahan dalam penelusuran data dan riwayat laporan	4.33	Sangat Baik
7	Keterbacaan serta relevansi dashboard KPI	4.58	Sangat Baik
8	Kecepatan dan performa sistem	4.25	Sangat Baik
9	Keamanan sistem dan pengelolaan hak akses	4.25	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan		4.33	Sangat Baik

Berdasarkan hasil User Acceptance Test pada Tabel 2, sistem memperoleh nilai rata-rata 4,33 dengan kategori “Sangat Baik”, yang menunjukkan bahwa sistem telah diterima dengan baik oleh pengguna dan memenuhi kebutuhan fungsional maupun nonfungsional. Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, nilai UAT yang diperoleh dalam penelitian ini berada di atas rata-rata yang dilaporkan oleh Edra et al. [2] pada sistem monitoring P2H dan timesheet pertambangan yang memperoleh skor penerimaan pengguna pada kategori

“Baik”, serta setara dengan hasil yang dicapai Setyawan et al. [5] pada sistem digitalisasi laporan produksi manufaktur. Aspek kesesuaian alur kerja operasional memperoleh skor tertinggi sebesar 4,75, yang mengindikasikan bahwa pendekatan DAD berhasil menyelaraskan desain sistem dengan kebutuhan pengguna lapangan secara efektif, hal ini didukung oleh fase Inception DAD yang mensyaratkan eksplorasi mendalam terhadap konteks operasional sebelum pengembangan dimulai. Dari sisi dampak implementasi yang terukur, sistem ini secara langsung berkontribusi pada reduksi waktu penyelesaian laporan dari rata-rata ± 60 menit per shift pada proses manual menjadi signifikan lebih singkat melalui input digital terstruktur dan validasi otomatis, serta mereduksi waktu penelusuran data historis dari ± 30 menit menjadi real-time melalui dashboard KPI. Eliminasi duplikasi data antar shift juga dapat tercapai karena sistem menerapkan satu sumber data terpusat berbasis basis data relasional MySQL. Namun, terdapat aspek yang masih perlu ditingkatkan, yaitu kejelasan pesan validasi saat terjadi kesalahan input yang hanya memperoleh skor 3,92. Secara keseluruhan, sistem dinyatakan layak diimplementasikan serta masih memiliki peluang pengembangan lanjutan, terutama pada aspek pesan validasi dan integrasi data lapangan secara otomatis untuk meningkatkan kualitas dan pengalaman pengguna lebih jauh.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem digitalisasi pelaporan harian tambang berbasis web menggunakan framework Laravel dengan pendekatan Disciplined Agile Delivery (DAD) di PT Bumi Gunung Abang. Pemilihan DAD sebagai metodologi pengembangan terbukti memberikan nilai tambah yang signifikan dibandingkan pendekatan konvensional, karena DAD menyediakan fase Inception yang terstruktur untuk eksplorasi kebutuhan multi-aktor, pengembangan iteratif pada fase Construction yang memungkinkan perbaikan berkelanjutan berdasarkan umpan balik pengguna, serta fase Transition yang memastikan kesiapan sistem sebelum diterapkan di lingkungan produksi. Sistem yang dihasilkan mencakup modul autentikasi Role-Based Access Control (RBAC), input laporan dengan validasi otomatis, verifikasi berjenjang, dashboard Key Performance Indicator (KPI) interaktif, dan audit log sebagai mekanisme akuntabilitas data. Dari sisi dampak terukur, implementasi sistem berhasil mereduksi waktu penyelesaian laporan per shift dari rata-rata ± 60 menit pada proses semi-manual menjadi lebih singkat melalui input digital terstruktur, serta mereduksi waktu penelusuran data historis dari ± 30 menit menjadi akses real-time melalui dashboard KPI. Hasil Black Box Testing terhadap 15 skenario uji seluruhnya dinyatakan lulus (100%), membuktikan bahwa sistem telah memenuhi spesifikasi fungsional

secara menyeluruh. Sementara itu, hasil User Acceptance Test (UAT) menghasilkan nilai rata-rata 4,33 dengan kategori “Sangat Baik”, yang unggul dibandingkan hasil penerimaan pengguna pada penelitian sistem pelaporan pertambangan sejenis, mengonfirmasi bahwa sistem mampu memenuhi kebutuhan operasional di lingkungan tambang dengan tingkat penerimaan yang tinggi. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan adanya integrasi dengan perangkat IoT guna otomatisasi pengumpulan data lapangan, penambahan modul analitik prediktif berbasis machine learning untuk mendukung pengambilan keputusan operasional yang lebih proaktif, serta penyempurnaan mekanisme pesan validasi untuk meningkatkan pengalaman pengguna pada aspek yang masih memiliki ruang perbaikan.

Daftar Rujukan

- [1] B. Aprianto, “SISTEM INFORMASI LAPORAN DATA PERTAMBANGAN PADA DINAS PERTAMBANGAN DAN ENERGI TEMBILAHAN BERBASIS WEB,” vol. 2, no. April, pp. 58–64, 2013.
- [2] M. A. Edra, L. A. Abdillah, U. B. Darma, K. Palembang, and P. P. Harian, “SISTEM INFORMASI MONITORING P2H DAN TIMESHEET UNTUK HAULER DAN LOADER DENGAN METODE WEB ENGINEERING DI PT KALIMANTAN PRIMA PERSADA,” vol. 8, no. 1, pp. 282–293, 2026.
- [3] V. V. Mi and G. Perakis, “Data Analytics in Operations Management : A Review,” pp. 1–14, 2019.
- [4] R. A. Putra et al., “IMPLEMENTASI SISTEM PELAPORAN DIGITAL DI BSIP,” vol. 13, no. 2, pp. 871–877, 2025.
- [5] W. T. Setyawan, H. Herlambang, and T. N. Wiyanto, “Implementasi Digitalisasi Laporan Produksi Harian di Industri Manufaktur Untuk Meningkatkan Efisiensi dan Akurasi Data,” vol. 6, no. 9, pp. 3445–3454, 2025. <https://doi.org/10.36312/10.36312/vol6iss9pp3445-3454>
- [6] M. Bagus, I. Adi, P. Setiaji, and F. Nugraha, “Sistem Informasi Kepegawaian Menggunakan Metode Key Performance Indicator untuk Penilaian Kinerja Pegawai,” vol. 7, no. September, pp. 1–13, 2025. <https://doi.org/10.30865/json.v7i1.8832>
- [7] T. N. Khasanah et al., “IMPLEMENTASI DASHBOARD BUSINESS INTELLIGENCE MENGGUNAKAN LOOKER STUDIO UNTUK EVALUASI IMPLEMENTASI DASHBOARD BUSINESS INTELLIGENCE MENGGUNAKAN LOOKER STUDIO UNTUK EVALUASI,” vol. 4, no. 1, 2026.
- [8] U. Mawaddah, E. Wahyuni, and A. Kusuma, “Penerapan Metode Agile Dalam Sistem Informasi Manajemen Asrama Santri pada Yayasan Pondok Pesantren Darul Huda Blitar Berbasis Web,” *J-INTECH*, vol. 11, pp. 188–199, Dec. 2023, <https://doi.org/10.32664/j-intech.v11i2.1004>
- [9] J. Guenther, “Scott W. Ambler, Mark Lines Choose Your WoW! A Disciplined Agile Approach to Optimizing Your Way of Working – Second Edition: Project Management Institute, 2022. 125 S., 2. Auflage, € 18,95, ISBN 978-1628257540,” *HMD Prax. der Wirtschaftsinformatik*, vol. 60, Oct. 2023, <https://doi.org/10.1365/s40702-023-01016-5>
- [10] P. Kamila, R. Marta, and Y. Fatmi, “Pengembangan Smart Ordering System pada Kafe Lentera Berbasis Web

- Menggunakan Metode Content-Based filtering Development of a Web-Based Smart Ordering System at Kafe Lentera Using the Content-Based Filtering Method menimbulkan keterlambatan pelayanan serta meningkatkan risiko kesalahan,” vol. 5, no. 2, pp. 1731–1743, 2026. <https://doi.org/10.36312/2xz80c27>
- [11] A. Scoot W, *Disciplined Agile Delivery: A Practitioner's Guide to Agile Software Engineering*.
- [12] T. A. Kurniawan, “PEMODELAN USE CASE (UML): EVALUASI TERHADAP BEBERAPA KESALAHAN DALAM PRAKTIK USE CASE (UML) MODELING : EVALUATION ON SOME PITFALLS IN PRACTICES,” vol. 5, no. 1, pp. 77–86, 2018, <https://doi.org/10.25126/jtiik.201851610>
- [13] T. Sunarsa, “Perancangan Unified Modelling Language Sistem Informasi Surat Jalan dan Lembaran Permintaan Perbaikan Berbasis Website,” vol. 6, no. 1, pp. 46–59, 2024.
- [14] A. S. Rangappa, “An Analytical Study of Role-Based Access Control (RBAC) and Attribute-Based Access Control (ABAC) in Database Security for Multi- Tenant and Cloud-Based Architectures,” no. January, pp. 812–819, 2023.
- [15] E. R. Susanto *et al.*, “Analisis Implementasi Sistem Keamanan Basis Data Berbasis Role-Based Access Control (RBAC) pada Aplikasi Enterprise Resource Planning,” vol. 5, no. 1, pp. 105–116, 2025, <https://doi.org/10.54259/satesi.v5i1.3997>
- [16] R. Tioria *et al.*, “SIMPLIFIKASI GRAF PEMANGGILAN FUNGSI : PENDEKATAN COMMUNITY DETECTION UNTUK MEMPERMUDAH PEMAHAMAN STRUKTUR KODE SIMPLIFICATION OF FUNCTION INVOCATION GRAPHS : A COMMUNITY,” vol. 13, no. 2, 2026.
- [17] R. Rabiei and S. Almasi, “Requirements and challenges of hospital dashboards: a systematic literature review,” *BMC Med. Inform. Decis. Mak.*, vol. 8, pp. 1–11, 2022, <https://doi.org/10.1186/s12911-022-02037-8>
- [18] U. Dirgantara and M. Suryadarma, “Model Pengembangan Dashboard Untuk Monitoring dan Sebagai Alat Bantu Pengambilan Keputusan (Studi Kasus PT MTI dan PT JPN Hari Mantik,” pp. 1–6.
- [19] Rosmiati, “ANALISIS DAN PENGUJIAN SISTEM MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING EQUIVALENCE PARTITIONING (Studi Kasus: Sistem Informasi Inventarisasi Barang Berbasis Web Pada Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Palangka Raya),” vol. 3, no. 2, pp. 56–63, 2021. <https://doi.org/10.33084/jsakti.v3i2.1932>
- [20] A. R. Sinulingga, M. Zuhri, R. B. Mukti, and A. Saifudin, “Pengujian Black Box pada Sistem Aplikasi Informasi Data Kinerja Menggunakan Teknik Equivalence Partitions,” vol. 3, no. 1, pp. 9–14, 2020. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v3i1.4303>