

Sistem Informasi Manajemen Bengkel Terintegrasi Berbasis Web untuk Optimalisasi Pemeliharaan Kendaraan

Lailan Cipta Hermawan^{1*}, Rengga Herdiansyah²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Banten, Indonesia

Email: ^{1*}lailanunpam@gmail.com, ²dosen01101@unpam.ac.id

Abstrak— Pengelolaan data pemeliharaan kendaraan yang belum terintegrasi di lingkungan bengkel resmi menyebabkan inefisiensi dalam proses pencatatan serta keterbatasan dalam penyediaan riwayat servis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi berbasis web yang mampu mengintegrasikan alur kerja layanan servis dan manajemen inventaris suku cadang. Pengembangan sistem menggunakan model Waterfall yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan basis data relasional (MySQL), implementasi antarmuka (PHP), serta pengujian perangkat lunak. Hasil pengujian fungsional menggunakan metode Black Box menunjukkan bahwa seluruh modul utama sistem berjalan dengan tingkat keberhasilan 100% pada 7 skenario uji, meliputi autentikasi pengguna, pencatatan servis, pengurangan stok suku cadang secara otomatis, dan pembuatan laporan. Implementasi sistem ini mampu mengurangi redundansi input data serta memusatkan riwayat pemeliharaan, sehingga mendukung pengambilan keputusan operasional yang lebih akurat.

Kata Kunci: Sistem Informasi Bengkel, Integrasi Inventaris, Model Waterfall, Pengujian Black Box, Berbasis Web.

Abstract— Unintegrated vehicle maintenance data management in authorized workshops causes recording inefficiencies and limitations in providing service history. This study aims to develop a web-based information system capable of integrating the workflow of service operations and spare parts inventory management. System development used the Waterfall model, which includes the stages of requirement analysis, relational database design (MySQL), interface implementation (PHP), and software testing. Functional testing results using the Black Box method showed that all main system modules operated with a 100% success rate across 7 test scenarios, including user authentication, service recording, automatic spare parts stock reduction, and report generation. The implementation of this system is able to reduce data input redundancy and centralize maintenance history, thereby supporting more accurate operational decision-making.

Keywords: Workshop Information System, Inventory Integration, Waterfall Model, Black Box Testing, Web-Based.

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah menjadi kebutuhan strategis bagi perusahaan dalam meningkatkan efisiensi operasional, menjaga akurasi data, serta meningkatkan kualitas layanan pelanggan. Berbagai literatur membuktikan bahwa digitalisasi operasional bengkel melalui sistem informasi berbasis web terbukti efektif dalam mempercepat proses administrasi, pencatatan transaksi suku cadang, dan pemantauan kinerja montir secara terpusat [1], [2]. Selain itu, kemudahan akses informasi layanan secara *real-time* juga memberikan transparansi yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi operasional bengkel [3].

PT Bestindo Car Utama merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa perawatan dan manufaktur kendaraan, khususnya beroperasi sebagai bengkel resmi untuk kendaraan premium. Dalam praktiknya, perusahaan masih menghadapi sejumlah kendala terkait pengelolaan data pemeliharaan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, infrastruktur sistem yang digunakan saat ini masih berformat desktop konvensional dan terfragmentasi (belum terintegrasi). Kondisi ini berisiko menimbulkan anomali pencatatan data, redundansi pekerjaan, serta mendisrupsi visibilitas manajemen dalam melacak rekam jejak pemeliharaan kendaraan secara komprehensif. Waktu troubleshooting mekanik pun sering tertunda akibat ketidakpastian ketersediaan suku cadang.

Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji sistem informasi bengkel [4], [5], hasil tinjauan literatur (gap analysis) menunjukkan bahwa sebagian besar sistem masih belum mengintegrasikan secara menyeluruh antara modul layanan servis dan manajemen inventaris gudang [6]. Pemisahan ini mengakibatkan proses pemotongan stok sering kali tidak tersinkronisasi secara langsung setelah mekanik menyelesaikan perbaikan, sehingga rentan terhadap kesalahan manusia (human error) saat dilakukan rekapitulasi data.

Oleh karena itu, kontribusi utama penelitian ini terletak pada perancangan sistem informasi bengkel yang mampu mengintegrasikan seluruh alur operasional secara *real-time* dalam satu basis data terpusat,

sehingga mengurangi redundansi proses dan meningkatkan akurasi informasi. Penelitian ini difokuskan pada perancangan dan implementasi sistem menggunakan model Waterfall guna memastikan tahap rekayasa perangkat lunak berjalan sistematis dan meminimalisasi bug fungsional pada tahap operasional bengkel [7].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses bisnis serta wawancara dengan pihak manajemen PT Bestindo Car Utama, khususnya pada alur pelayanan service kendaraan hingga penyelesaian pekerjaan. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan, laporan historis, serta literatur ilmiah yang relevan.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga instrumen utama:

- a. **Observasi Langsung**
Peneliti melakukan pengamatan partisipatif terhadap alur kerja di bengkel, mulai dari penerimaan kendaraan oleh Service Advisor, penanganan oleh mekanik, hingga pengambilan suku cadang di gudang. Observasi ini bertujuan memetakan inefisiensi pada sistem desktop yang sedang berjalan.
- b. **Wawancara Semiterstruktur**
Wawancara semiterstruktur dilakukan terhadap tiga narasumber kunci, yaitu Manajer Operasional, Kepala Mekanik, dan Part Officer, untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem serta permasalahan operasional yang dihadapi. Instrumen wawancara berfokus pada identifikasi kendala pencatatan stok, alur otorisasi servis, dan kebutuhan pelaporan manajerial.
- c. **Studi Pustaka**
Pengumpulan literatur dari jurnal ilmiah nasional dan internasional 5 tahun terakhir yang relevan dengan rekayasa perangkat lunak dan manajemen inventaris.

2.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall, yang merupakan model pengembangan perangkat lunak secara berurutan dan sistematis, dimulai dari analisis kebutuhan hingga tahap pemeliharaan [6], [7].

Tahapan dalam metode Waterfall adalah sebagai berikut:

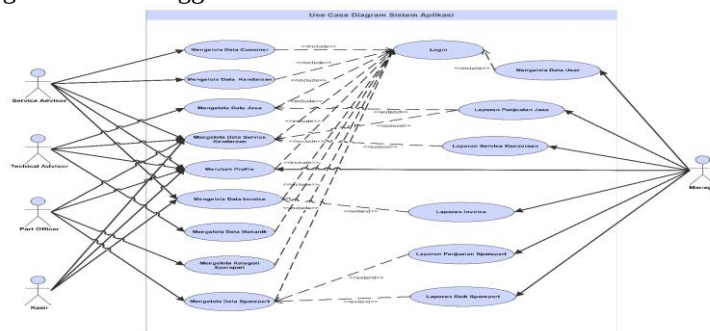
- a. **Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis)**
Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi dan wawancara. Output dari tahap ini berupa spesifikasi kebutuhan sistem.
- b. **Perancangan Sistem (System Design)**
Pada tahap ini dilakukan perancangan arsitektur sistem, basis data, serta desain antarmuka menggunakan UML.
- c. **Implementasi (Coding)**
Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL. Implementasi dilakukan secara modular sesuai dengan desain sistem.
- d. **Pengujian (Testing)**
Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan terhadap 7 skenario utama yang merepresentasikan fungsi inti sistem, dengan kriteria keberhasilan berdasarkan kesesuaian output sistem terhadap spesifikasi kebutuhan.
- e. **Pemeliharaan (Maintenance)**
Tahap ini mencakup perbaikan sistem, penyesuaian fitur, serta pengembangan lanjutan sesuai kebutuhan pengguna.

2.4 Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem, digunakan pendekatan Unified Modeling Language (UML) untuk memodelkan sistem secara visual dan terstruktur. Pendekatan ini umum digunakan dalam pengembangan sistem informasi berbasis web untuk meningkatkan kejelasan desain sistem [3].

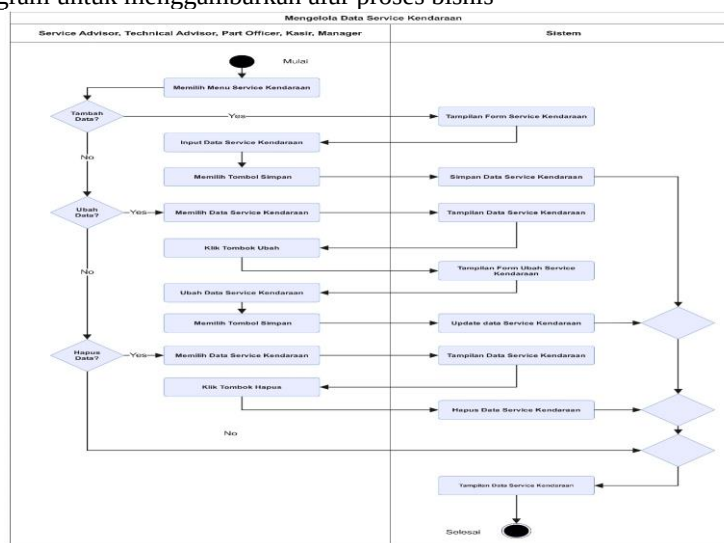
Diagram yang digunakan meliputi:

- a. Use Case Diagram untuk menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem



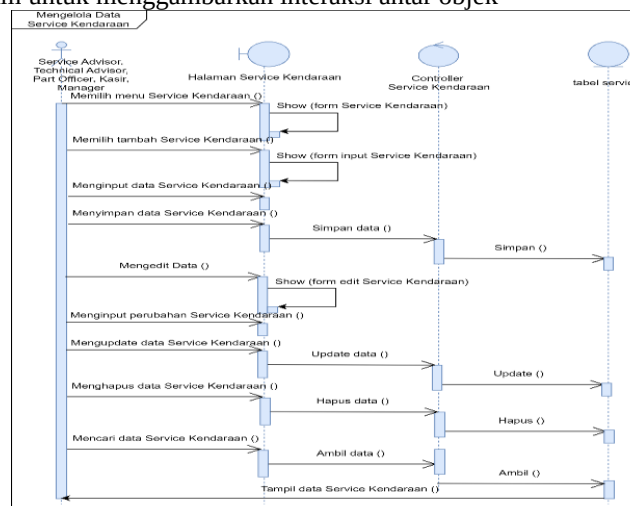
Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Aplikasi

- b. Activity Diagram untuk menggambarkan alur proses bisnis



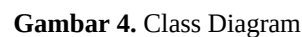
Gambar 2. Activity Diagram Mengelola Data Service Kendaraan

- c. Sequence Diagram untuk menggambarkan interaksi antar objek



Gambar 3. Sequence Diagram Mengelola Data Service Kendaraan

- d. Class Diagram untuk mendefinisikan struktur sistem



Basis data dirancang untuk mengelola:

- Data kendaraan
- Data customer
- Data mekanik
- Data sparepart
- Data service
- Data transaksi dan laporan



Rincian struktur basis data yang dirancang dapat dilihat pada Tabel 1.

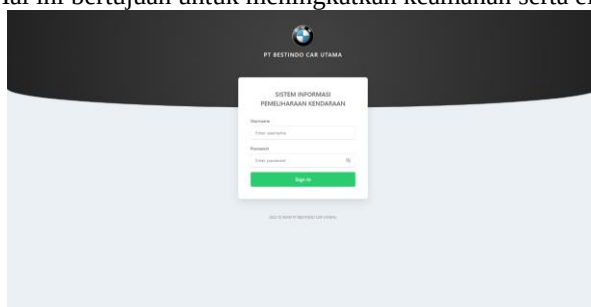
Tabel 1. Struktur Tabel Utama

No	Nama Tabel	Deskripsi	Field Utama
1	tbl_user	Menyimpan data pengguna sistem	id_user, username, password, role
2	tbl_customer	Menyimpan data pelanggan	id_customer, nama, alamat, telepon
3	tbl_kendaraan	Data kendaraan pelanggan	id_kendaraan, id_customer, tipe
4	tbl_mekanik	Data mekanik	id_mekanik, nama, keahlian
5	tbl_sparepart	Data sparepart	id_sparepart, nama, stok, harga
6	tbl_service	Data service kendaraan	id_service, id_kendaraan, tanggal
7	tbl_pembayaran	Data transaksi pembayaran	id_pembayaran, total, tanggal
8	tbl_jasa	Data jenis layanan service	id_jasa, nama_jasa, harga

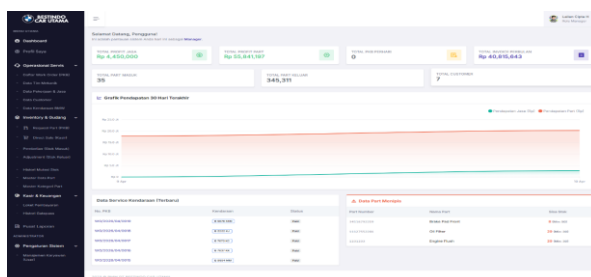
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

Sistem dirancang dengan beberapa peran pengguna (*user roles*), yaitu Service Advisor, Technical Advisor, Part Officer, Kasir, dan Manager, di mana setiap peran memiliki hak akses yang berbeda sesuai dengan kebutuhan operasional. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan serta efisiensi penggunaan.



Gambar 7. Antarmuka Halaman Login



Gambar 8. Dashboard Sistem Aplikasi

Gambar 9. Halaman Data Service Kendaraan

Implementasi antarmuka dirancang dengan prinsip user-friendly sehingga memudahkan pengguna dalam mengoperasikan sistem. Selain itu, sistem berbasis web memungkinkan akses secara fleksibel tanpa keterbatasan perangkat.

3.2 Integrasi Proses Bisnis

Salah satu keunggulan utama sistem yang dikembangkan adalah kemampuan integrasi antara proses layanan servis kendaraan dan pengelolaan suku cadang dalam satu platform terpusat. Pada sistem sebelumnya, kedua proses tersebut berjalan secara terpisah sehingga menimbulkan inefisiensi.

Dengan sistem yang diusulkan, diperoleh beberapa peningkatan sebagai berikut:

- Data servis otomatis terhubung dengan penggunaan suku cadang.
- Riwayat perawatan kendaraan tersimpan secara terpusat.
- Laporan dapat dihasilkan secara *real-time*.

Integrasi sistem informasi dalam pengelolaan layanan bengkel terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional serta meminimalkan kesalahan pencatatan data [1], [2].

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing, yang bertujuan untuk menguji fungsionalitas sistem berdasarkan kebutuhan pengguna tanpa melihat struktur internal kode program. Metode ini digunakan dalam pengujian perangkat lunak untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan [8], [9], [10].

Rincian skenario dan hasil pengujian Black Box pada setiap fungsi utama dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Black Box

No	Modul/Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji	Status
1	Login	Input username & password valid	Sistem menampilkan dashboard	Sesuai	Valid
2	Data User	Tambah data user baru	Data tersimpan di database	Sesuai	Valid
3	Data Customer	Edit data customer	Perubahan data tersimpan	Sesuai	Valid
4	Data Sparepart	Tambah sparepart	Data sparepart tersimpan	Sesuai	Valid
5	Service Kendaraan	Input data service	Data service tercatat	Sesuai	Valid
6	Transaksi Pembayaran	Proses pembayaran	Data transaksi tersimpan	Sesuai	Valid
7	Laporan	Generate laporan	Laporan tampil sesuai data	Sesuai	Valid

Secara umum, seluruh skenario pengujian menghasilkan status valid, yang menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional yang telah ditentukan.

Status valid pada seluruh skenario pengujian membuktikan bahwa arsitektur data yang dibangun berhasil mencegah anomali data. Sebagai contoh, ketika Technical Advisor menginput penggunaan suku cadang pada modul servis kendaraan, sistem secara otomatis mereduksi stok pada tabel inventaris tanpa memerlukan input manual berulang dari Part Officer. Hal ini sejalan dengan teori efisiensi proses bisnis, di mana otomatisasi tugas administratif terbukti menurunkan margin of error dan mempercepat *Turnaround Time (TAT)* penyelesaian kendaraan pelanggan.

3.4 Evaluasi Sistem

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh skenario uji memenuhi kriteria keberhasilan yang telah ditetapkan, yang mengindikasikan bahwa sistem telah berfungsi sesuai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna. Arsitektur logika relasional yang dibangun berhasil mengakomodasi kebutuhan pengguna dan mencegah terjadinya anomali data. Sebagai implikasi teknis, ketika Technical Advisor memasukkan data penggunaan komponen ke dalam modul servis, sistem akan mengeksekusi reduksi stok pada tabel inventaris (suku cadang) secara otomatis dan *real-time*. Mekanisme ini secara signifikan mengeliminasi kebutuhan intervensi manual ganda dari Part Officer.

Temuan ini sejalan dengan konsep efisiensi proses bisnis yang menekankan bahwa otomatisasi proses administratif mampu menurunkan tingkat kesalahan serta mempercepat waktu penyelesaian layanan. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang hanya berfokus pada pencatatan inventaris yang berdiri sendiri [6], arsitektur terintegrasi dalam penelitian ini menawarkan keunggulan berupa visibilitas data yang utuh. Setiap alur layanan (mulai dari registrasi keluhan hingga faktur pembayaran di kasir) saling

terikat. Hal ini senada dengan pengujian sebelumnya yang menegaskan bahwa integrasi modul aplikasi bengkel mampu mereduksi redundansi input data hingga mempermudah manajemen dalam melakukan audit stok material [3], [7].

Secara akademik, penelitian ini memperkuat temuan bahwa integrasi sistem informasi berbasis web tidak hanya berdampak pada efisiensi operasional, tetapi juga pada peningkatan kualitas pengelolaan data dan transparansi informasi dalam organisasi. Dengan demikian, pengimplementasian sistem informasi ini memfasilitasi pihak manajerial PT Bestindo Car Utama untuk mengambil keputusan bisnis yang lebih strategis dan akurat.

Meskipun sistem yang dikembangkan menunjukkan kinerja yang optimal, masih terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan untuk pengembangan selanjutnya, antara lain:

- a. Belum mendukung fitur booking service secara online
- b. Belum terintegrasi dengan lebih dari satu supplier
- c. Belum menggunakan teknologi *cloud* atau *mobile application*

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi pemeliharaan kendaraan berbasis web yang dikembangkan berhasil mengintegrasikan alur layanan servis dan manajemen suku cadang dalam satu platform terpusat. Implementasi logika relasional pada basis data efektif menghilangkan redundansi pencatatan antar departemen. Sistem yang dikembangkan tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memberikan kontribusi dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data secara lebih akurat dan *real-time*.

Walaupun sistem telah berfungsi penuh secara internal, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, yaitu belum diakomodasinya fitur booking servis mandiri oleh pelanggan dan belum terhubungnya sistem dengan API supplier pihak ketiga. Oleh karena itu, pengembangan lanjutan disarankan untuk mengadopsi teknologi *cloud* serta merancang modul aplikasi mobile agar aksesibilitas pelanggan terhadap riwayat kendaraan mereka menjadi lebih transparan dan interaktif.

Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat menjadi model implementasi sistem informasi terintegrasi pada industri bengkel dalam meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan berbasis data.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan apresiasi kepada PT Bestindo Car Utama atas dukungan dalam proses penelitian dan implementasi sistem. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENCES

- [1] A. J. Aripin, F. Febrina, S. S. D. Putra, and H. Hidayat, "Sistem Informasi Layanan Servis Pada Bengkel Mobil Berkah Jaya Berbasis Web," *J. Comput. Sci. Technol.*, vol. 5, no. 2, pp. 102–109, 2025, doi: 10.54840/jcstech.v5i2.344.
- [2] R. I. Trijianto, A. Firmansyah, and E. Edora, "Sistem Informasi Penjualan Sparepart Kendaraan Studi Kasus Di Bengkel Fikri Motor Berbasis Web Based Dengan Metode Waterfall," *J. Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.*, vol. 7, no. 3, pp. 820–835, 2023, doi: 10.52362/jisamar.v7i3.1179.
- [3] A. Al Kahfi, A. Ahmad Mirza Sitepu, M. Zidan Nursalim, and W. Haryono, "Aplikasi Bengkel Berbasis Web Untuk Monitoring Keuangan Dan Layanan Servis Menggunakan Model Waterfall," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 3, no. 1, pp. 20–26, 2025, doi: 10.52060/juptik.v3i1.3184.
- [4] C. Asiana Gemawaty and Y. Yuliani, "Rancangan Sistem Informasi Penjualan Suku Cadang dan Pelayanan pada Bengkel Hiba Mobil," *Remik*, vol. 7, no. 1, pp. 123–133, 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.11963.
- [5] B. A. R. P. Wahyu, A. N. Lubasyah, P. M. Cesario, and C. N. Prabiantissa, "Sistem Informasi Bengkel Motor Berbasis Web di Bengkel Speed Garage," *Pros. Semin. Implementasi Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 2, no. 2, pp. 202–209, 2023, doi: 10.31284/p.semtik.2023-2.4706.
- [6] D. A. I. Harits, A. H. Anshor, and N. Tedi, "Sistem Informasi Inventory Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 4, pp. 1179–1187, 2024, doi: 10.47065/josh.v5i4.5548.

- [7] Fisa Wisnu Wijaya and D. Lomban, “Sistem Informasi Inventory Barang Menggunakan Metode Waterfall,” *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 4, no. 3, pp. 247–254, 2022, doi: 10.51401/jinteks.v4i3.1963.
- [8] Uminingsih, M. N. Ichsanudin, M. Yusuf, and Suraya, “Perpustakaan Dengan Metode Black Box Testing Bagi Pemula,” *STORAGE-Jurnal Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–8, 2022.
- [9] M. Zen, Irwan, Hafni, and M. D. P. Ananda, “Implementasi dan Pengujian Menggunakan Metode BlackBox Testing Pada Sistem Informasi Tracer Study,” *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 327–340, 2024, doi: 10.47065/bulletincsr.v4i4.359.
- [10] E. Purwaningtyas and A. R. Jatmiko, “Pengujian Black Box Website Perpustakaan Universitas Merdeka Malang Berbasis Graph Based Testing,” *Comput. Insight J. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 9–17, 2024, doi: 10.30651/comp_insight.v6i1.16862.