



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 1 (2026) pp: 2955-2961

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Rancang Bangun Sistem Informasi Logistik Berbasis Web pada CV. Boska Transportama Makassar

Nandita¹, Syamsu Alam², Valentino Aris³

^{1,2,3}Program Studi Bisnis Digital, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Makassar

¹nandita.nandiita@gmail.com, ²alam.s@unm.ac.id, ³valentino.aris@unm.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem informasi manajemen logistik berbasis web pada CV. Boska Transportama Makassar untuk mengatasi pengelolaan data operasional yang masih manual, tidak terintegrasi, dan rentan menimbulkan keterlambatan administrasi serta inkonsistensi data. Sistem yang dikembangkan diberi nama SIMBOSKA dan memfasilitasi pencatatan pesanan, pengelolaan gudang, transaksi pembayaran, pemantauan pengiriman, serta pelaporan secara terpusat. Metode penelitian menggunakan Research and Development (R&D) dengan model Waterfall, melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, pengujian, implementasi, dan evaluasi. Rancangan sistem mencakup system flow lintas divisi, use case, serta desain basis data berbasis ERD untuk menjaga konsistensi dan mengurangi redundansi. Antarmuka disusun dengan pendekatan user-centered design dan diprototipekan menggunakan Figma, lalu diimplementasikan dengan Laravel dan MySQL. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, studi dokumentasi, dan kuesioner dengan responden pengguna langsung melalui purposive sampling. Selain pengujian fungsional (blackbox) dan kompatibilitas, kualitas penggunaan sistem dievaluasi melalui usability testing mengacu ISO 9241-11 yang menilai efektivitas, efisiensi, kepuasan, dan tingkat kesalahan. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan efektivitas dari 82% menjadi 93,5% serta peningkatan efisiensi dari 17,6% menjadi 63% setelah implementasi. Pada uji task scenario (10 tugas) selama dua minggu, rata-rata waktu penyelesaian turun dari 39,2 menit menjadi 13,8 menit dan jumlah kesalahan berkurang dari 53 menjadi 17. Tingkat kesalahan menurun dari 35% menjadi 11%, sementara kepuasan pengguna mencapai skor rata-rata 4,7 (skala 5) dan skor usability keseluruhan 4,6 dari 5 (kategori sangat baik). Temuan ini mengindikasikan bahwa SIMBOSKA tidak hanya layak secara fungsional, tetapi juga mempercepat penyelesaian tugas, mengurangi kesalahan operasional, dan meningkatkan kinerja operasional perusahaan.

Kata kunci: Sistem Informasi Logistik, Manajemen Transportasi, SIMBOSKA, Usability Testing, ISO 9241-11

1. Latar Belakang

Transformasi digital telah menjadi agenda strategis bagi organisasi untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan proses bisnis melalui pemanfaatan teknologi informasi berbasis data [1,2]. Pada sektor logistik, kompleksitas aktivitas operasional mulai dari pencatatan pesanan, pengelolaan gudang, hingga pemantauan pengiriman menuntut ketersediaan sistem informasi yang terintegrasi dan mampu menyajikan informasi secara *real-time* [3]. Ketergantungan pada proses manual tidak hanya memperlambat alur kerja, tetapi juga meningkatkan risiko kesalahan pencatatan dan keterlambatan pengambilan keputusan, yang pada akhirnya berdampak pada kualitas layanan dan daya saing perusahaan.

Sejumlah penelitian terdahulu membuktikan bahwa penerapan sistem informasi manajemen dan *e-logistics* berbasis web mampu meningkatkan visibilitas rantai pasok, efisiensi operasional, serta koordinasi antarbagian dalam perusahaan logistik [4,5]. Studi lain menekankan bahwa integrasi data operasional secara digital dapat menurunkan tingkat kesalahan administrasi dan mempercepat penyusunan laporan manajerial [6]. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek implementasi sistem dan manfaat fungsionalnya, sementara evaluasi kualitas penggunaan sistem dari perspektif pengguna internal, khususnya terkait efektivitas, efisiensi, dan kemudahan penggunaan belum banyak dibahas secara komprehensif.

CV. Boska Transportama Makassar sebagai perusahaan jasa logistik menghadapi permasalahan serupa, di mana pengelolaan data operasional masih dilakukan secara manual dengan dukungan sumber daya manusia yang terbatas. Proses pencatatan pesanan, pemantauan pengiriman, pengelolaan stok, dan pelaporan belum terintegrasi dalam satu sistem, sehingga berpotensi menimbulkan keterlambatan administrasi, inkonsistensi data, dan

keterbatasan akses informasi bagi manajemen [7]. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan operasional perusahaan dengan pemanfaatan teknologi informasi yang tersedia.

Berdasarkan analisis kesenjangan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sistem informasi manajemen logistik berbasis web yang terintegrasi serta mengevaluasi kualitas penggunaannya melalui pendekatan *usability testing*. Evaluasi *usability* mengacu pada standar ISO 9241-11 yang menekankan aspek efektivitas, efisiensi, kepuasan pengguna, dan tingkat kesalahan pengguna dalam konteks penggunaan nyata [8]. Pendekatan ini menjadi kebaruan penelitian karena tidak hanya menitikberatkan pada pembangunan sistem, tetapi juga pada pengukuran kualitas interaksi pengguna sebagai faktor penentu keberhasilan implementasi sistem.

Sebagai solusi atas permasalahan pengelolaan data operasional yang belum terintegrasi, penelitian ini menawarkan pengembangan sistem informasi manajemen logistik berbasis web yang dirancang sesuai dengan kebutuhan operasional CV. Boska Transportama Makassar. Sistem yang dikembangkan dievaluasi melalui pendekatan *usability testing* berdasarkan standar ISO 9241-11 untuk memastikan efektivitas, efisiensi, kepuasan pengguna, dan tingkat kesalahan pengguna. Diharapkan solusi ini mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data operasional perusahaan logistik serta memberikan kontribusi akademik dalam pengembangan dan evaluasi sistem informasi manajemen logistik berbasis web.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) untuk mengembangkan sistem informasi manajemen logistik berbasis web pada CV. Boska Transportama Makassar. Metode ini dipilih karena berorientasi pada pengembangan sistem informasi yang dapat langsung diterapkan dan dievaluasi dalam konteks operasional secara nyata [9]. Proses pengembangan sistem mengikuti model *Waterfall*, yang terdiri atas tahapan pengumpulan data untuk analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan, pengujian, implementasi, dan evaluasi. Model *Waterfall* digunakan karena memberikan alur kerja yang sistematis dan terstruktur dalam pengembangan sistem informasi berbasis kebutuhan pengguna [10].

Populasi penelitian mencakup seluruh karyawan yang terlibat langsung dalam pengelolaan data logistik, yaitu staf operasional, pengelola gudang, dan manajer logistik. Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan kriteria responden merupakan pengguna langsung sistem yang dikembangkan. Jumlah responden disesuaikan dengan jumlah pengguna aktif sistem pada saat pengujian. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, studi dokumentasi, dan kuesioner.

Analisis data dilakukan melalui dua tahap. Pertama, analisis kebutuhan sistem dilakukan secara deskriptif berdasarkan hasil wawancara dan dokumentasi untuk merumuskan kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem. Kedua, analisis evaluatif dilakukan melalui *usability testing* berdasarkan standar ISO 9241-11 dan pendekatan Nielsen. *Usability testing* mencakup empat aspek utama, yaitu efektivitas, efisiensi, kepuasan pengguna, dan tingkat kesalahan pengguna. Efektivitas diukur menggunakan *completion rate*, efisiensi diukur melalui *time-based efficiency*, kepuasan pengguna diukur menggunakan kuesioner skala Likert, dan tingkat kesalahan dianalisis berdasarkan *error rate* [11]. Hasil analisis digunakan untuk menilai kualitas penggunaan sistem serta dampaknya terhadap peningkatan kinerja operasional perusahaan.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan studi dokumentasi di CV. Boska Transportama Makassar, diketahui bahwa pengelolaan data operasional logistik masih dilakukan secara manual, meliputi pencatatan pesanan, pengelolaan armada, dan pemantauan pengiriman, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, kehilangan data, serta keterlambatan penyusunan laporan. Ketidadaan sistem terintegrasi menyebabkan kesulitan dalam pemantauan aktivitas logistik secara *real-time* dan mengurangi efektivitas pengawasan manajemen.

Selain itu, data operasional yang dikelola tergolong kompleks dan masih tersimpan dalam bentuk fisik serta file terpisah, yang menyulitkan proses pencarian dan pengolahan data serta meningkatkan risiko *human error* dan duplikasi data. Temuan ini menunjukkan perlunya sistem informasi manajemen logistik berbasis web yang terintegrasi untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keandalan pengelolaan data operasional perusahaan.

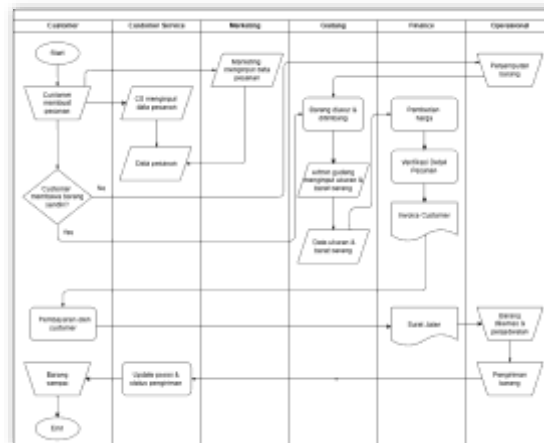
3.2. Perancangan Sistem

Rancangan sistem ini mencakup beberapa bagian utama yang menjadi dasar dalam pengembangan sistem secara menyeluruh, diantaranya:

1) *System Flow*

System flow pengelolaan data logistik yang terintegrasi antar divisi digunakan untuk mendukung proses pencatatan pesanan, pengelolaan data, transaksi pembayaran, hingga proses pengiriman dan pelaporan secara terpusat. *System flow* tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.

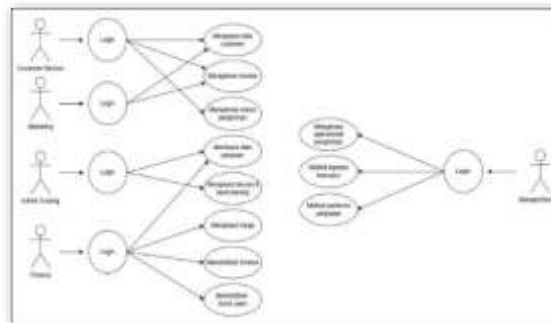
Gambar 1. Rancangan *System Flow*



2) *Use Case Diagram*

Use Case Diagram menggambarkan interaksi antara pengguna dan fungsionalitas utama sistem yang melibatkan beberapa aktor internal, yaitu Customer Service, Marketing, Admin Gudang, Finance, dan Manajer, sesuai dengan peran dan tanggung jawab masing-masing. *Use Case Diagram* tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.

Gambar 2. Rancangan *Use Case Diagram*



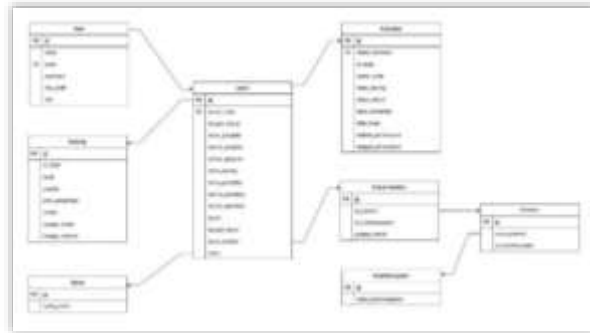
3) *Activity Diagram*

Activity diagram ini menggambarkan alur aktivitas utama pada sistem yang disusun berdasarkan menu yang tersedia, meliputi proses login pengguna, pengelolaan data pesanan, pengelolaan data gudang, pengelolaan transaksi pembayaran, serta pembuatan laporan pengiriman dan laporan keuangan.

4) Desain Database

Desain database menggunakan ERD untuk memodelkan Sistem Informasi Manajemen Logistik di CV. Boska Transportama Makassar, meliputi entitas *Users*, *Orders*, *Order Details*, *Invoices*, *Provinces*, dan *Regencies* dengan hubungan *one-to-many*. Desain ini memastikan konsistensi data, mengurangi redundansi, dan mendukung pengelolaan logistik secara efektif. Desain database tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.

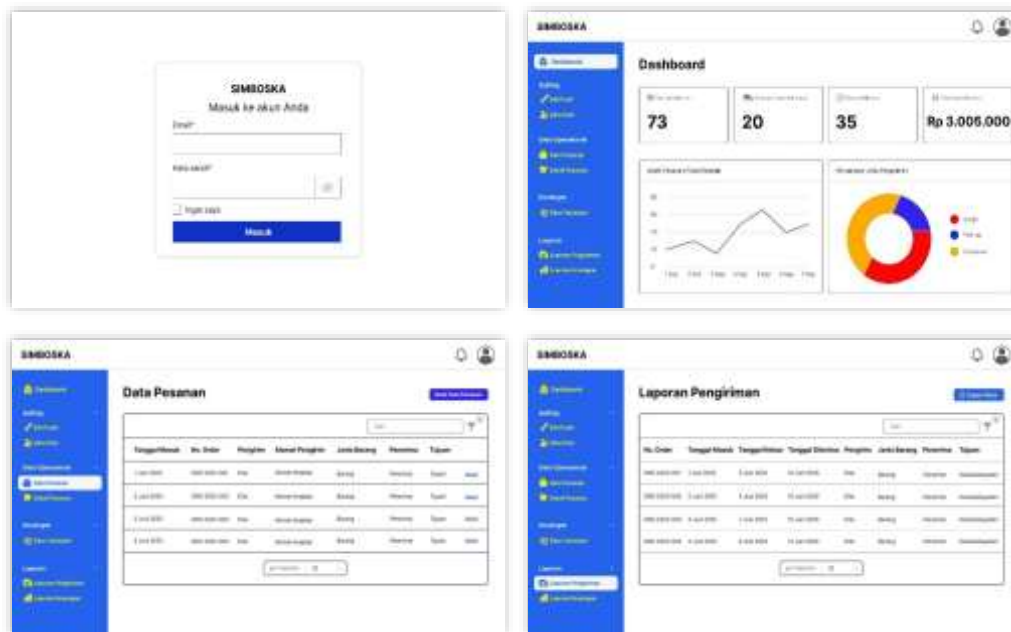
Gambar 3. Desain *Entity Relationship Diagram*



5) Desain *User Interface* (UI)

Desain antarmuka dibuat dengan menerapkan pendekatan *User-Centered Design* (UCD), yaitu pendekatan yang memposisikan pengguna sebagai pusat perhatian dalam proses perancangan. Setiap elemen tampilan disusun dengan mempertimbangkan role dan aktivitas masing-masing pengguna. Untuk mempermudah, sistem ini diberi nama dengan SIMBOSKA. Desain *user interface* tersebut dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.

Gambar 4. Desain *User Interface*



6) *Prototyping*

Tahap *prototyping* dilakukan setelah perancangan *User Interface* selesai. Setiap halaman dihubungkan menggunakan fitur *Prototype* pada Figma untuk mensimulasikan alur sistem secara interaktif. *Prototyping* tersebut dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.

Gambar 5. *Prototyping*



3.3. Pengembangan Sistem

Tahap pengembangan sistem berbasis web dilakukan sesuai desain sebelumnya menggunakan PHP dan Laravel untuk aplikasi yang terstruktur dan aman, dibantu Filament untuk dashboard interaktif. XAMPP digunakan sebagai server lokal untuk pengujian, VS Code sebagai alat penulisan kode, dan MySQL melalui phpMyAdmin untuk pengelolaan database, sehingga sistem dapat dikembangkan secara efisien dan stabil.

3.4. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan *blackbox testing* untuk memastikan fungsionalitas fitur-fitur, seperti pengelolaan pesanan, transaksi, laporan, login, dan *export*, berjalan sesuai skenario. Pengujian kompatibilitas memastikan sistem bekerja optimal di berbagai perangkat, dengan uji coba oleh pengguna dari berbagai divisi.

3.5. Implementasi Sistem

Tahap implementasi SIMBOSKA meliputi penerapan sistem secara online melalui hosting dan domain, dengan database dikonfigurasi agar berjalan *real-time*. Hak akses pengguna diatur sesuai peran, dan setiap fitur diuji untuk memastikan kemudahan penggunaan. Implementasi juga mencakup *usability testing* dengan karyawan untuk menilai efektivitas, efisiensi, kepuasan, dan tingkat kesalahan yang sering terjadi saat menggunakan sistem.

3.6. Evaluasi

1) Hasil Form Kuesioner

Berdasarkan hasil pengolahan data kuesioner, diperoleh nilai rata-rata skor untuk setiap aspek *usability* setelah implementasi SIMBOSKA sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Skor Hasil Form Kuesioner

Aspek Usability	Indikator Penilaian	Skor Setelah Implementasi
Efektivitas (<i>effectiveness</i>)	Ketepatan dan kelengkapan pengguna dalam menyelesaikan tugas	4.6 / 5
Efisiensi (<i>efficiency</i>)	Waktu dan usaha yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas	4.6 / 5
Kepuasan (<i>satisfaction</i>)	Tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem	4.7 / 5
Kesalahan (<i>Error</i>)	Tingkat kesalahan selama penggunaan sistem	4.5 / 5
Rata-rata Keseluruhan		4.6 / 5

Berdasarkan rata-rata penilaian 15 responden, SIMBOSKA memperoleh skor keseluruhan 4,6 dari 5 yang termasuk kategori “sangat baik”. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem telah berfungsi secara efektif, efisien, mudah digunakan, serta mampu memberikan pengalaman penggunaan yang memuaskan dan mendukung operasional CV. Boska Transportama Makassar secara optimal.

2) Analisis Usability Testing

Dalam analisis ini, dilakukan pengujian melalui 10 daftar tugas (*task scenario*) yang telah dirancang sesuai dengan aktivitas pengguna pada sistem lama dan sistem baru (SIMBOSKA).

Pengujian dilakukan selama dua minggu, minggu pertama menggunakan sistem lama (Excel & form kertas), dan minggu kedua menggunakan sistem baru (SIMBOSKA). Adapun hasil pengujian tugas terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Uji Task Scenario

Aspek Pengujian	Sebelum Implementasi	Setelah Implementasi
Jumlah Tugas (<i>Task</i>)	10	10
Rata-rata Tugas Berhasil (<i>Success</i>)	6,9	8,7
Rata-rata Tugas Sebagian (<i>Partial</i>)	2,6	1,3
Rata-rata Tugas Gagal (<i>Failed</i>)	0,5	0
Rata-rata Waktu Penyelesaian (menit)	39,2	13,8
Jumlah Kesalahan (<i>Error</i>)	53	17

Selanjutnya, dilakukan perhitungan berdasarkan tugas yang telah diselesaikan, waktu penyelesaian, dan jumlah kesalahan pengguna. Pengujian dilakukan menggunakan *usability testing* berdasarkan standar ISO 9241-11, yang mencakup empat aspek utama, yaitu efektivitas, efisiensi, kepuasan pengguna, dan tingkat kesalahan pengguna. Pengujian dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan setelah implementasi sistem melalui *task scenario* yang merepresentasikan aktivitas operasional nyata.

a) Efektivitas (*Effectiveness*)

Efektivitas sistem diukur berdasarkan tingkat keberhasilan pengguna dalam menyelesaikan tugas yang diberikan pada *usability testing*[12]. Pengukuran efektivitas dilakukan dengan menghitung rasio penyelesaian tugas yang berhasil dan sebagian berhasil terhadap total tugas yang diuji, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Completion rate} = \frac{\text{Success} + (\text{Partial} * 0,5)}{\text{Total Task}} \times 100$$

Berdasarkan hasil pengujian, tingkat efektivitas pengguna meningkat dari 82% sebelum implementasi menjadi 93,5% setelah SIMBOSKA diterapkan. Peningkatan ini menunjukkan bahwa sistem baru mampu membantu pengguna menyelesaikan tugas dengan lebih efektif dibandingkan sistem sebelumnya.

b) Efisiensi (*efficiency*)

Efisiensi digunakan untuk mengukur kemampuan sistem dalam membantu pengguna menyelesaikan tugas dengan waktu yang lebih singkat. Pengukuran efisiensi dilakukan dengan membandingkan jumlah tugas yang berhasil diselesaikan terhadap rata-rata waktu penyelesaian tugas, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Time – based efficiency} = \frac{\text{Success}}{\text{Time}} \times 100$$

Berdasarkan hasil *usability testing*, nilai efisiensi pengguna sebelum implementasi sistem sebesar 17,6%, sedangkan setelah penerapan SIMBOSKA meningkat menjadi 63%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mempercepat penyelesaian tugas dan meningkatkan efisiensi kerja pengguna dibandingkan dengan sistem sebelumnya.

c) Kepuasan pengguna (*satisfaction*)

Evaluasi uji kepuasan pengguna dilakukan menggunakan kuesioner skala Likert 1–5 sebelum dan setelah implementasi SIMBOSKA. Dalam analisis datanya, setiap responden dihitung nilai modus untuk melihat skor yang paling sering muncul sebagai gambaran kecenderungan jawaban pengguna.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebelum implementasi, tingkat kepuasan pengguna berada pada kategori “Cukup”, yang mengindikasikan sistem lama belum sepenuhnya memberikan kenyamanan dan kemudahan penggunaan. Setelah penerapan SIMBOSKA, tingkat kepuasan pengguna meningkat signifikan dan didominasi oleh kategori “Sangat Puas” dengan nilai rata-rata 4,7 dari skala 5, menunjukkan bahwa sistem baru mampu memberikan pengalaman penggunaan yang lebih efektif, mudah, dan nyaman.

d) Tingkat kesalahan (*error rate*)

Tingkat kesalahan (*error rate*) digunakan untuk mengukur jumlah kesalahan yang terjadi ketika pengguna menyelesaikan tugas pada *usability testing*. Pengukuran *error rate* dilakukan dengan membandingkan jumlah kesalahan terhadap total peluang terjadinya kesalahan selama pengujian, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Error rate} = \frac{\text{Total Defects}}{\text{Total Opportunities}}$$

Berdasarkan hasil pengujian, tingkat kesalahan pengguna sebelum implementasi sistem sebesar 35%, yang menunjukkan bahwa pengguna masih mengalami kendala dalam menyelesaikan tugas pada sistem lama. Setelah penerapan SIMBOSKA, tingkat kesalahan menurun secara signifikan menjadi 11%. Penurunan ini menunjukkan

bahwa sistem yang dikembangkan lebih mudah dipahami dan digunakan, sehingga mampu meminimalkan kesalahan pengguna dalam proses operasional [13,14].

Secara keseluruhan, hasil evaluasi *usability* menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi manajemen logistik berbasis web (SIMBOSKA) mampu meningkatkan kualitas penggunaan sistem secara signifikan dibandingkan dengan sistem sebelumnya. Peningkatan terlihat pada aspek efektivitas, efisiensi, kepuasan pengguna, dan penurunan tingkat kesalahan, yang mengindikasikan bahwa sistem telah memenuhi kriteria *usability* berdasarkan standar ISO 9241-11. Skor kuesioner yang berada pada kategori sangat baik serta hasil *usability testing* berbasis *task scenario* menunjukkan bahwa SIMBOSKA mampu mempercepat penyelesaian tugas, mengurangi kesalahan operasional, dan memberikan pengalaman penggunaan yang lebih nyaman bagi pengguna. Temuan ini menegaskan bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya layak secara fungsional, tetapi juga memberikan nilai tambah dalam mendukung efisiensi dan kinerja operasional CV. Boska Transportama Makassar [15,16].

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sistem informasi manajemen logistik berbasis web (SIMBOSKA) yang mampu mengatasi permasalahan pengelolaan data operasional di CV. Boska Transportama Makassar yang sebelumnya dilakukan secara manual dan tidak terintegrasi. Hasil implementasi dan evaluasi menunjukkan bahwa SIMBOSKA meningkatkan kualitas pengelolaan data logistik secara signifikan, ditandai dengan peningkatan efektivitas dari 82% menjadi 93,5%, efisiensi dari 17,6% menjadi 63%, tingkat kepuasan pengguna pada kategori sangat puas dengan skor rata-rata 4,7, serta penurunan tingkat kesalahan dari 35% menjadi 11%. SIMBOSKA terbukti berfungsi secara optimal dan mudah digunakan, serta mampu meningkatkan efisiensi kerja, akurasi data, dan kinerja operasional perusahaan dalam konteks penggunaan internal.

Referensi

- [1] Oktaviani, E., Asrinur, Wasono, A., Prakoso, I., & Madiisriyatno, H. (2023). Transformasi Digital Dan Strategi Manajemen. *Jurnal Oikos-Nomos*, 16, 2023.
- [2] Vial, G. (2021). Understanding digital transformation. Dalam *Managing digital transformation* (hlm. 13–66). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003008637-4>
- [3] Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management information systems: Managing the digital firm* (16th ed.). Pearson Education.
- [4] Nadeem, S., Alvi, A. K., & Iqbal, J. (2018). Performance indicators of e-logistic system with mediating role of information and communication technology (ICT). *Journal of Applied Economics & Business Research*, 8(2), 217–228. http://www.aebrjournal.org/uploads/6/6/2/2/6622240/joabrdecember2018_217_228.pdf
- [5] Raza, E., Sabaruddin, L. O., & Komala, A. L. (2020). Manfaat dan dampak digitalisasi logistik di era industri 4.0. *Jurnal Logistik Indonesia*, 4(1), 49–63. <https://doi.org/10.31334/logistik.v4i1.873>
- [6] Sukendar, E (2018). Sistem Informasi Manajemen Logistik Dan Pergudangan. *Syntax 107 Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, jurnal.syntaxliterate.co.id. <https://jurnal.syntaxliterate.co.id/index.php/syntax-literate/article/view/374>
- [7] Nasution, W. R. H., Nasution, M. I. P., & Sundari, S. S. A. (2022). Pendapat ahli mengenai sistem informasi manajemen. *Jurnal Inovasi Penelitian*.
- [8] Rahmi, R., Pradnyana, I. M. A., & Kesiman, M. W. A. (2019). *Usability testing* berbasis ISO 9241-11 pada aplikasi Salak Bali (studi kasus: Polres Buleleng). *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 8(3). <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/KP/article/view/500>
- [9] Sidik, M. (2019). Perancangan dan pengembangan e-commerce dengan metode research and development. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 4(1). <https://doi.org/10.17605/jti.v4i1.516>
- [10] Anis, Y., Wahyudi, E. N., & Kurniawan, H. C. (2024). Metode waterfall dalam pengembangan sistem inventaris guna meningkatkan efisiensi manajemen stok barang. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis (JTeksis)*, 6(2), 329–338.
- [11] Deluma, A. R., Syahrial, S., & Maku, R. (2023). Analisis usability model ISO 9241-11 dengan pendekatan performance measurement, retrospective think aloud, dan system usability scale pada sistem informasi. *Jurnal Ilmu Komputer (JUJK)*, 3(2). <https://dx.doi.org/10.31314/juik.v3i2.2086>
- [12] Frokjaer, E., Hertzum, M., & Hornbaek, K. (2000). *Measuring Usability: are Effectiveness, Efficiency, and Satisfaction Really Correlated*. *CHI Letters. Volume 2, Issue 1*.
- [13] Putri, K., E. & Magfiroh, L., R. (2025). Kajian Perancangan Ulang Interaksi Aplikasi FASIH Survey Management (FASIH-SM) Menggunakan Metode Double Diamond. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi. Volume 14, Nomor 1*. <https://dx.doi.org/10.26418/justin.v14i1.86505>
- [14] Nugraha, U., Amalia, E., & Harapah, P. (2024). *User Experience Optimization: A Usability Testing Approach to Application Development*. *Jurnal Info Sains: Informatika dan Sains. Volume 14 Nomor 1*. <https://dx.doi.org/10.54209/infosains.v14i01>
- [15] Aufaa, RD. (2024). Pengaruh Teknologi Informasi terhadap Efisiensi Operasional dalam Manajemen Logistik. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan. Volume 10, Nomor 24*. <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/9650>
- [16] Tuloli, M. S., Patalangi, R., & Takdir, R. (2022). Pengukuran Tingkat Usability Sistem Aplikasi e-Rapor Menggunakan Metode Usability Testing dan SUS. *Jumbara Journal of Informatics. Volume 4, Nomor 1*.