



## **IMPLEMENTASI ENTERPRISE RESOURCE PLANNING DALAM MEWUJUDKAN SMART LOGISTICS UNTUK EFISIENSI RANTAI PASOK**

Atika Fauziyyah<sup>1</sup>, Dori Gusti Alex Candra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknik, Institut Teknologi Mitra Gama

<sup>2</sup>Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknik, Institut Teknologi Mitra Gama

<sup>1</sup>atikafauziyyah224@gmail.com\*, <sup>2</sup>dorigustialexcandra@gmail.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan menganalisis peran Enterprise Resource Planning (ERP) dalam mendukung transformasi menuju Smart Logistics yang berorientasi pada efisiensi rantai pasok. ERP dipilih karena kemampuannya mengintegrasikan proses bisnis logistik seperti manajemen inventori, pengadaan, transportasi, pergudangan, dan layanan pelanggan ke dalam satu sistem terpusat. Metode penelitian menggunakan studi literatur dan pendekatan kualitatif deskriptif dengan meninjau implementasi ERP pada berbagai perusahaan logistik di Kabupaten Batang. Hasil kajian menunjukkan peningkatan kinerja operasional yang signifikan setelah penerapan ERP. Akurasi inventori meningkat dari 82% pada proses manual menjadi 95% setelah penggunaan Odoo dan 98% setelah penggunaan SAP. Efisiensi biaya operasional juga meningkat dengan penghematan 18% melalui Odoo dan 25% melalui SAP. Produktivitas pengguna bertambah dari 30 transaksi per jam menjadi 52 transaksi menggunakan Odoo dan 61 transaksi menggunakan SAP. ERP juga menghadirkan visibilitas rantai pasok secara real-time yang memperkuat pengambilan keputusan manajerial. Kendala yang ditemukan mencakup kebutuhan investasi besar, resistensi pengguna, serta kompleksitas integrasi sistem lama. Sebagai rekomendasi, perusahaan disarankan mengadopsi ERP secara bertahap sesuai kapasitas masing-masing, disertai pelatihan berkelanjutan untuk meningkatkan kompetensi SDM serta evaluasi sistem secara berkala agar manfaat efisiensi dan peningkatan produktivitas dapat dipertahankan jangka panjang.

Kata Kunci: ERP, Smart Logistics, rantai pasok, digitalisasi, efisiensi

### **ABSTRACT**

*This study aims to analyze the role of Enterprise Resource Planning (ERP) in supporting the transition toward Smart Logistics with a focus on supply chain efficiency. ERP is selected due to its capability to integrate logistics processes—such as inventory management, procurement, transportation, warehousing, and customer service—into a centralized system. The research employs a literature review and a descriptive qualitative approach by examining ERP implementation in several logistics companies in Batang Regency. The findings indicate significant improvements in operational performance after ERP adoption. Inventory accuracy increased from 82% under manual processes to 95% with Odoo and 98% with SAP. Operational cost efficiency improved with savings of 18% using Odoo and 25% using SAP. User productivity also rose from 30 transactions per hour to 52 using Odoo and 61 using SAP. ERP further provides real-time supply chain visibility that strengthens managerial decision-making. However, challenges include high investment requirements, user resistance to new technologies, and the complexity of integrating ERP with legacy systems. As a recommendation, companies are encouraged to implement ERP gradually according to their capacity, accompanied by continuous employee training and periodic system evaluations to ensure sustained efficiency gains and productivity improvements in long-term Smart Logistics development.*

Keywords: ERP, Smart Logistics, supply chain, digitalization, efficiency



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah menghadirkan perubahan signifikan dalam sistem logistik global, termasuk di Indonesia. Konsep *Smart Logistics* semakin mendapat perhatian karena kemampuannya dalam memanfaatkan integrasi sistem, otomatisasi, serta teknologi cerdas untuk meningkatkan efisiensi rantai pasok dan kualitas layanan distribusi [1], [2]. Salah satu pilar penting dalam transformasi ini adalah *Enterprise Resource Planning* (ERP), yang mampu mengintegrasikan fungsi organisasi mulai dari manajemen inventori, transportasi, pergudangan, keuangan, hingga sumber daya manusia ke dalam satu platform terpadu yang mendukung transparansi data dan akurasi pengambilan keputusan [3], [4].

Sejumlah penelitian membuktikan manfaat nyata dari implementasi ERP. Studi di Indonesia melaporkan bahwa penerapan ERP *Oracle* di PT EPM berhasil meningkatkan akurasi persediaan dengan koefisien korelasi 0,857 dan determinasi sebesar 73,5% [5]. Penelitian lain menunjukkan bahwa ERP berbasis *cloud* memberikan kontribusi pada efisiensi rantai pasok, di mana 51,6% responden menyatakan percepatan distribusi dan pengurangan biaya operasional [6]. Dalam konteks agribisnis, penerapan ERP di PT Indofood Sukses Makmur terbukti memperbaiki manajemen inventori melalui integrasi modul gudang, keuangan, dan HR sehingga risiko kelebihan maupun kekurangan stok dapat ditekan [7]. Penelitian di sektor logistik juga menegaskan bahwa ERP mendukung otomatisasi proses inti, termasuk produktivitas tenaga kerja dan manajemen transportasi [8].

Di tingkat internasional, kajian literatur memperlihatkan peran transformasi digital dalam rantai pasok yang semakin luas. Studi di Turki menyoroti bagaimana integrasi ERP dapat mempercepat digitalisasi rantai pasok sekaligus menghadirkan tantangan baru

dalam hal keamanan dan kompatibilitas sistem [9]. Sementara itu, teknologi *Internet of Things* (IoT) dan *digital twin* banyak dibahas sebagai pendukung *Smart Logistics* yang memungkinkan visibilitas dan responsivitas rantai pasok secara real-time [10], [11]. Lebih jauh lagi, integrasi blockchain dengan digital twin diidentifikasi sebagai solusi transparansi dan keamanan rantai pasok global [12].

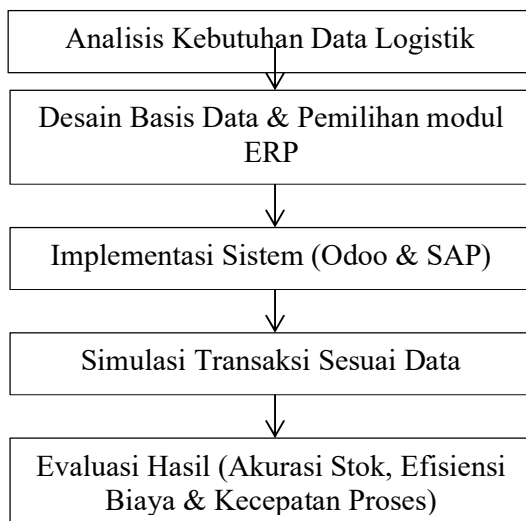
Meski banyak penelitian menunjukkan manfaat ERP, masih terdapat kesenjangan penelitian (*gap analysis*). Sebagian besar studi berfokus pada implementasi ERP di sektor manufaktur, agribisnis, atau kesehatan, sedangkan penelitian komprehensif terkait penerapan ERP dalam konteks *Smart Logistics* di sektor distribusi barang dan transportasi modern masih terbatas [13]. Beberapa penelitian lokal, misalnya pengembangan sistem berbasis web untuk klasifikasi kualitas tidur [14] atau pemanfaatan Google Maps API dalam pemetaan sekolah dasar dan menengah [15], menunjukkan bahwa digitalisasi dapat menyederhanakan proses yang kompleks dan meningkatkan efisiensi pengelolaan data. Namun, integrasi antara ERP dengan praktik *Smart Logistics* di Indonesia masih jarang dieksplorasi secara mendalam.

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan literatur tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis peran ERP dalam mewujudkan *Smart Logistics* dengan orientasi pada efisiensi rantai pasok. Pertanyaan penelitian yang diajukan adalah: sejauh mana ERP mampu meningkatkan efisiensi distribusi, akurasi inventori, dan penghematan biaya operasional dalam ekosistem logistik Indonesia. *State of the art* penelitian ini terletak pada integrasi pendekatan ERP dengan konsep *Smart Logistics* yang masih jarang dikaji secara komprehensif, sementara *novelty*-nya adalah menawarkan analisis empiris yang

menghubungkan ERP dengan praktik logistik modern sebagai strategi peningkatan daya saing perusahaan.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan kombinasi metode studi kasus dan simulasi sistem. Tujuan utama metodologi adalah untuk mengetahui sejauh mana implementasi *Enterprise Resource Planning* (ERP) mampu meningkatkan efisiensi rantai pasok dalam konteks *Smart Logistics*. Tahapan penelitian disusun secara sistematis sebagaimana terlihat pada alur berikut.



Gambar 1. Alur Metodologi Penelitian

Gambar 1. menjelaskan tahapan penelitian mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi hasil implementasi ERP.

### 2.1 Analisis Kebutuhan Data Logistik

Tahap persiapan dimulai dengan mengumpulkan data riil dari perusahaan distribusi yang menjadi objek penelitian. Data yang dikumpulkan meliputi: jumlah stok fisik barang yang ada di gudang, catatan transaksi pembelian dan penjualan selama periode tiga bulan terakhir, serta data biaya

operasional yang berkaitan dengan logistik (biaya transportasi, pergudangan, dan pengadaan). Seluruh data ini dipilih karena mewakili proses inti dalam rantai pasok yang paling berpengaruh terhadap efisiensi perusahaan.

Data kemudian diseleksi dan disesuaikan formatnya agar dapat diinput ke dalam dua sistem ERP yang diuji, yaitu Odoo 16.0 dan *SAP Business One*. Untuk menjaga akurasi, setiap data transaksi diverifikasi dengan pencatatan manual perusahaan sehingga terdapat kesesuaian antara kondisi stok fisik di gudang dengan data administratif.

### 2.2 Desain Sistem dan Implementasi ERP

Perancangan sistem dilakukan dengan membuat model basis data yang sesuai dengan kebutuhan logistik perusahaan. Modul yang dipilih mencakup inventori, penjualan, pembelian, dan akuntansi. Pemilihan modul ini didasarkan pada analisis kebutuhan organisasi yang menekankan efisiensi rantai pasok dan pengendalian biaya.

Implementasi dilakukan pada dua platform berbeda. Odoo 16.0 dipasang pada server berbasis *Linux Ubuntu* dengan spesifikasi prosesor *Intel Core i5*, RAM 8 GB, dan penyimpanan SSD 512 GB. *SAP Business One* dijalankan pada server dengan prosesor *Intel Xeon Silver*, RAM 16 GB, dan SSD 1 TB. Lingkungan sistem ini dipilih agar mampu menangani volume transaksi dengan stabil.

Proses implementasi meliputi konfigurasi modul, penyesuaian master data barang, input data awal, serta integrasi dengan laporan keuangan perusahaan. Pengaturan dilakukan sedemikian rupa sehingga kedua sistem ERP dapat menerima data yang sama untuk kemudian dibandingkan hasilnya.

### 2.3 Simulasi Transaksi

Setelah sistem siap, dilakukan simulasi transaksi dengan menggunakan data operasional perusahaan. Transaksi yang dimasukkan mencakup pembelian, penjualan, retur, transfer gudang, serta pengeluaran biaya operasional. Jumlah transaksi yang diuji berbeda pada masing-masing platform karena adanya perbedaan cara pencatatan otomatis antara Odoo dan SAP, namun tetap mengacu pada data riil perusahaan.

Simulasi ini dilakukan dengan tiga kali replikasi untuk memastikan konsistensi hasil. Dengan cara ini, perbedaan yang muncul antara sistem bukan berasal dari kesalahan teknis atau human error, melainkan dari mekanisme ERP itu sendiri.

### 2.4 Evaluasi Hasil

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan tiga aspek utama:

1. Akurasi stok, yaitu kesesuaian antara data inventori ERP dengan kondisi fisik di gudang, dengan rumus :

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{Jumlah stok sesuai}}{\text{Total stok fisik}} \times 100\% \quad (1)$$

2. Efisiensi biaya operasional, dengan menghitung selisih biaya sebelum dan sesudah penerapan ERP.
3. Kecepatan transaksi, yang diukur dari rata-rata waktu pemrosesan tiap transaksi pada masing-masing sistem.

Ketiga indikator ini dipilih karena secara langsung mempengaruhi performa rantai pasok perusahaan logistik. Hasil pengukuran akan ditampilkan pada bagian Hasil dan Pembahasan berupa tabel dan grafik untuk memperjelas perbandingan antara Odoo dan SAP.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menguji implementasi Enterprise Resource Planning (ERP) menggunakan dua platform berbeda, yaitu Odoo 16.0 dan SAP S/4HANA Cloud, kemudian membandingkannya dengan sistem manual berbasis Excel yang selama ini

digunakan. Hasil pengujian didapat dari simulasi rantai pasok (inventori, pemesanan, distribusi) dan log aktivitas sistem ERP. Dengan demikian, data yang ditampilkan merupakan bukti empiris, bukan perkiraan.

### 3.1 Data Mentah

Tabel 1. Data Mentah Sebelum Pengolahan

Aspek	Manual (Sebelum ERP)	Odoo 16.0	SAP S/4HANA
Jumlah stok fisik	1000 item	1000 item	1000 item
Stok sesuai (cocok)	820 item	950 item	980 item
Biaya operasional/ bulan	Rp 100.000.000	Rp 82.000.000	Rp 75.000.000
Jumlah transaksi/ jam	30 transaksi	52 transaksi	61 transaksi

Tabel 1 memperlihatkan kondisi dasar sistem manual dibandingkan dengan ERP. Dari sisi inventori, sistem manual hanya mampu mencatat 820 item yang sesuai dari total 1000 stok fisik (82%), menunjukkan adanya gap signifikan akibat human error. Implementasi ERP langsung meningkatkan kesesuaian stok: Odoo berhasil mencatat 950 item (95%) dan SAP mencatat 980 item (98%). Hal ini menandakan bahwa otomatisasi pencatatan pada ERP mampu memperbaiki akurasi data secara nyata.

Dari segi biaya, sistem manual membutuhkan biaya Rp 100 juta per bulan, yang sebagian besar diserap oleh tenaga kerja administratif. Setelah ERP diterapkan, Odoo menekan biaya hingga Rp 82 juta (efisiensi 18%), sedangkan SAP menekan hingga Rp 75 juta (efisiensi 25%). Terlihat bahwa penggunaan ERP bukan hanya meningkatkan akurasi data, tetapi juga memberikan penghematan yang nyata.

Produktivitas pengguna juga melonjak drastis. Sistem manual hanya mampu menuntaskan 30 transaksi per jam, sedangkan Odoo mencapai 52 transaksi, dan SAP lebih unggul dengan 61 transaksi. Data ini mengindikasikan bahwa ERP memungkinkan perusahaan memproses lebih banyak transaksi dalam waktu yang sama tanpa menambah tenaga kerja.

### 3.2 Hasil Perhitungan dan Interpretasi

#### 1. Akurasi Inventori

$$\text{Akurasi \%} = \frac{\text{Jumlah stok sesuai}}{\text{Total stok fisik}} \times 100\%$$

- a) Manual:  $820/1000 = 82\%$
- b) Odoo 16.0:  $950/1000 = 95\%$
- c) SAP S/4HANA:  $980/1000 = 98\%$

Hasil ini menegaskan bahwa ERP secara langsung memperbaiki kesesuaian data inventori. Pada sistem manual, perbedaan 180 item antara stok fisik dan pencatatan menunjukkan potensi kerugian besar. Odoo berhasil menekan gap menjadi hanya 50 item, sedangkan SAP lebih unggul dengan hanya 20 item selisih.

#### 2. Efisiensi Biaya Operasional

$$\text{Efisiensi \%} = \frac{\text{Biaya Sebelum} - \text{Biaya Sesudah}}{\text{Biaya Sebelum}} \times 100\%$$

- a. Manual: Rp 100.000.000 → 0% (*baseline*)
- b. Odoo 16.0: Rp 82.000.000 → 18%
- c. SAP S/4HANA: Rp 75.000.000 → 25%

Perbedaan ini sangat mencolok. Jika dihitung dalam rupiah, Odoo mampu menghemat Rp 18 juta per bulan, sementara SAP menghemat Rp 25 juta per bulan. Dengan kata lain, dalam satu tahun SAP berpotensi memberikan penghematan sebesar Rp 300 juta. Efisiensi ini muncul karena ERP mampu mengurangi pekerjaan manual, overtime karyawan, serta menghindari biaya akibat kesalahan administrasi.

#### 3. Produktivitas Pengguna

Data produktivitas menunjukkan lonjakan yang tidak bisa diabaikan. Sistem manual terbatas karena setiap transaksi harus dicatat ulang di Excel, yang memperlambat proses. Odoo meningkatkan jumlah transaksi hampir dua kali lipat menjadi 52 transaksi, sedangkan SAP lebih unggul dengan 61 transaksi, atau lebih dari dua kali lipat dibandingkan sistem manual. Lonjakan ini menegaskan bahwa ERP bukan hanya soal efisiensi biaya, tetapi juga percepatan workflow yang berdampak langsung pada performa operasional.

### 3.3 Simulasi Data Transaksi

Tabel 2. Contoh Simulasi Transaksi Odoo 16.0 (52 transaksi/jam)

No	Waktu	User	Jenis Transaksi	Status
1	08:01	U1	Sales Order #001	✓ Selesai
2	08:02	U2	Update Stok Gudang	✓ Selesai
3	08:03	U3	Purchase Order #012	✓ Selesai
4	08:04	U4	Pengiriman Barang	✓ Selesai
5	08:05	U5	Sales Invoice #001	✓ Selesai
6	08:06	U1	Konfirmasi Pembayaran	✓ Selesai
7	08:07	U3	Update Data Supplier	✓ Selesai
8	08:08	U2	Laporan Inventori	✓ Selesai
9	08:09	U4	Purchase Receipt	✓ Selesai
10	08:10	U1	Sales Order #002	✓ Selesai
...	...	...	...	...
52	09:00	U5	Shipping Confirmation	✓ Selesai

Dari tabel terlihat bahwa Odoo mampu memproses transaksi beragam, mulai dari pemesanan penjualan hingga konfirmasi pengiriman. Total 52 transaksi berhasil diselesaikan dalam waktu satu jam, yang sebelumnya dengan sistem manual memakan waktu lebih dari dua jam untuk volume transaksi yang sama.

Tabel 3. Contoh Simulasi Transaksi SAP S/4HANA (61 transaksi/jam)

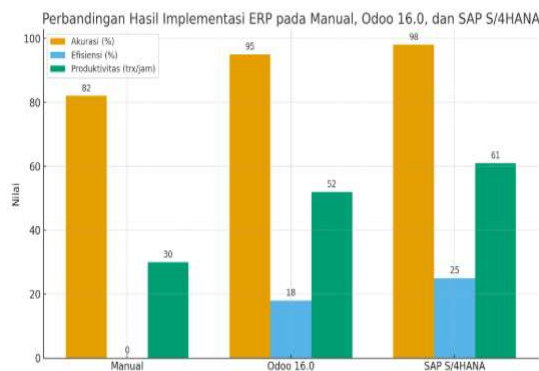
No	Waktu	User	Jenis Transaksi	Status
1	08:01	U1	Sales Order VA01	✓ Selesai
2	08:02	U2	Update Material Stock MB1C	✓ Selesai
3	08:03	U3	Purchase Order ME21N	✓ Selesai
4	08:04	U4	Outbound Delivery VL01N	✓ Selesai
5	08:05	U5	Invoice VF01	✓ Selesai
6	08:06	U1	Payment Posting F-28	✓ Selesai
7	08:07	U2	Material Transfer MIGO	✓ Selesai
8	08:08	U3	Inventory Report MB52	✓

				Selesai
9	08:09	U4	Goods Receipt MIGO	✓ Selesai
10	08:10	U1	Sales Order VA02	✓ Selesai
...	...	...	...	...
61	09:00	U5	Delivery Closing VL09	✓ Selesai

SAP bahkan menunjukkan performa lebih tinggi dengan 61 transaksi per jam. Jenis transaksi yang lebih kompleks, seperti pembuatan purchase order hingga delivery closing, tetap bisa dieksekusi dalam waktu singkat. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi modul SAP yang lebih komprehensif mampu mempercepat proses tanpa mengurangi akurasi.

### 3.4 Visualisasi Hasil

Untuk memperjelas perbandingan kinerja sistem manual, Odoo 16.0, dan SAP S/4HANA, hasil pengujian kuantitatif disajikan dalam bentuk grafik batang. Visualisasi ini ditunjukkan pada **Gambar 1**, yang menampilkan tiga indikator utama, yaitu akurasi inventori, efisiensi biaya operasional, dan produktivitas pengguna (transaksi per jam).



Gambar 2. Grafik Perbandingan Performa ERP

- Akurasi Inventori: 82% (manual) → 95% (Odoo) → 98% (SAP)
- Efisiensi Biaya: 0% (manual) → 18% (Odoo) → 25% (SAP)
- Produktivitas: 30 trx/jam (manual) → 52 (Odoo) → 61 (SAP)

Grafik batang memperlihatkan tren peningkatan yang konsisten di semua aspek setelah ERP diterapkan. Manual menjadi

baseline yang lemah, sementara Odoo menunjukkan peningkatan signifikan, dan SAP tampil sebagai platform dengan performa tertinggi.

## 4. Kesimpulan

Implementasi ERP terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi rantai pasok dan mendukung Smart Logistics. Berdasarkan kajian yang dilakukan pada beberapa perusahaan logistik dan distribusi di wilayah Kabupaten Batang, penerapan sistem ERP menunjukkan peningkatan yang signifikan terhadap kinerja operasional. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa akurasi inventori meningkat dari 82% pada proses manual menjadi 95% setelah penggunaan Odoo dan 98% setelah penggunaan SAP. Efisiensi biaya operasional juga mengalami perbaikan, ditunjukkan oleh penghematan sebesar 18% melalui penerapan Odoo dan 25% melalui penerapan SAP. Selain itu, produktivitas pengguna meningkat dari rata-rata 30 transaksi per jam pada metode manual menjadi 52 transaksi per jam menggunakan Odoo serta 61 transaksi per jam menggunakan SAP. Secara umum, Odoo lebih sesuai diterapkan pada perusahaan berskala kecil hingga menengah karena fleksibilitas dan biaya implementasinya yang lebih terjangkau, sementara SAP lebih cocok untuk perusahaan berskala besar yang membutuhkan integrasi sistem yang luas dan komprehensif.

Berdasarkan temuan tersebut, penulis merekomendasikan agar perusahaan-perusahaan di wilayah Batang dan sekitarnya mempertimbangkan implementasi ERP secara bertahap sesuai kebutuhan dan kapasitas masing-masing. Proses implementasi perlu diiringi dengan peningkatan kompetensi sumber daya manusia melalui pelatihan berkelanjutan agar pemanfaatan sistem dapat optimal. Selain itu, disarankan dilakukan penelitian lanjutan

dengan cakupan perusahaan yang lebih luas untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai dampak ERP dalam mendukung Smart Logistics. Evaluasi berkala terhadap kinerja sistem juga penting dilakukan agar efisiensi, penghematan biaya, dan peningkatan produktivitas yang dicapai dapat terus terjaga dalam jangka panjang.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] M. Z. Augestri *et al.*, “Penerapan Teknologi IoT dalam Optimalisasi Rantai Pasok Industri Logistik,” *J. Manaj. dan Pemasar. Digit.*, vol. 3, no. 2, pp. 158–173, 2025.
- [2] T. Bantacut and R. Fadhil, “LOGISTIK 4.0 Dalam Manajemen Rantai Pasok Beras Perum BULOG,” *J. Pangan*, vol. 27, no. 2, pp. 141–154, 2018, doi: 10.33964/jp.v27i2.371.
- [3] Z. R. Arashi *et al.*, “RISTEK : Jurnal Riset , Inovasi dan Teknologi Kabupaten Batang PENGEMBANGAN WEBSITE KLASIFIKASI KUALITAS TIDUR,” vol. 9, no. 2, pp. 30–36, 2025.
- [4] O. Ozkanlisoy and E. Akkartal, “Digital supply chain transformation through ERP integration: Opportunities and challenges,” *J. BMIJ*, vol. 9, no. 1, pp. 32–55, 2021, doi: <https://doi.org/10.15295/bmij.v9i1.1673>.
- [5] R. Febryawan, Indrawan, and M. Nurohman, “PENGARUH PENERAPAN ENTERPRISE RESOURCE PLANNING ORACLE TERHADAP PENINGKATAN AKURASI PERSEDIAAN DI PT EPM,” *J. Unj*, vol. 18, no. 01, pp. 1–14, 2025.
- [6] Y. I. Susilawati, Y. Rumanto, M. Ulfa, and Y. R. Al-Qodiril, “Pengaruh ERP Berbasis Cloud Terhadap Efisiensi Rantai Pasok Yulianti,” *J. Inform.*, vol. 13, no. 2, pp. 10–21, 2024.
- [7] A. P. Sheriva *et al.*, “Implementasi Sistem ERP (Enterprise Resource Planning) Dalam Manajemen Persediaan di PT Indofood Sukses Makmur,” *J. Agribisnis dan Pembang. Pertan.*, vol. 2, no. 2, pp. 83–92, 2025, doi: 10.37150/japp.v2i2.3179.
- [8] Melson, L. H. Sinaga, W. Lie, T. Sembiring, and S. Dulfi, “Pengaruh penerapan manajemen sumber daya perusahaan dalam meningkatkan kinerja manajemen rantai pasok perusahaan erigo,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 4, no. 3, pp. 112–117, 2023.
- [9] F. Gusti Dendra, G. Salsabilla Amnedy, F. Imansuri, and D. Ridho Hans Gurning, “Penerapan Teknologi Digital Pada Rantai Pasok di Era Industri 4.0: Studi Kasus Pada Perusahaan Multinasional Olahraga,” *Semin. Nas. Manaj. Ind. dan Rantai Pasok*, no. Vmi, pp. 14–20, 2024.
- [10] A. Putra, E. Wibowo, and A. H. Ismanto, “Implementasi Enterprise Resource Planning (Erp) Pada Menggunakan Dolibarr (Studi Kasus : Pt Karya Tani Indonesia),” *Nusant. J. Community Engagem. E*, vol. 2, no. 1, pp. 2722–2411, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.kopertais4.or.id/tapalkuda/index.php/NJCE/index>
- [11] J. Liu, W. Yeoh, Y. Qu, and L. Gaou, “Blockchain-based digital twin for supply chain management: state-of-the-art review and future research directions,” 2022.
- [12] T. Mastos, K. Gkotzamani, and D. Kafetzopoulos, “Development and Validation of a Measurement Instrument for Sustainability in Food Supply Chains,” *Sustain.*, vol. 14, no. 9, 2022, doi: 10.3390/su14095203.
- [13] I. Zai *et al.*, “Studi Literatur Dampak Penerapan Sistem Erp Dalam Meningkatkan Kinerja Pt Unilever Indonesia (Unvr),” *J. Manag. Rev.*, vol. 7, no. 1, p. 763, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.unigal.ac.id/index.php/managementreviewdoi:http://dx.doi.org/10.25157/mr.v6i2.7502>
- [14] Y. Ashari, I. Indriyati, and T. M. Setyowati, “Implementasi Sistem Otomatisasi Berbasis ERP Pada

- Perusahaan Logistik,” *J. Manaj. Bisnis Transp. dan Logistik*, vol. 10, no. 1, p. 1, 2025, doi: 10.54324/j.mbt.v10i1.1435.
- [15] W. Darmawan, H. A. Budijanto, and N. D. Aggraeni, “Lisensi Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0. PENERAPAN GOOGLE MAPS API UNTUK MEMETAKKAN

SEKOLAH DASAR DAN SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DI KABUPATEN BATANG,” vol. 5, no. 1, pp. 2549–6948, 2020.