

PENGEMBANGAN ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP) UNTUK INFRASTRUKTUR INDUSTRI SDGS 2030

Johanes Fernandes Andry¹, Bernadus Gunawan Sudarsono², Francka Sakti Lee³,
Vania Christy⁴, Lydia Liliana⁵

^{1,3,4,5}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bunda Mulia
Jl. Lodan Raya No. 2, Ancol, Pademangan, Jakarta Utara, DKI Jakarta

²Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bung Karno
Jl. Pegangsaan Timur No.17A, Menteng, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta
jandry@bundamulia.ac.id

ABSTRAK

Transformasi teknologi informasi mendorong industri semakin dekat dalam mencapai *Sustainable Development Goals* (SDGs) 2030. Salah satu agenda prioritas nasional SDGs 2030 yang berperan penting bagi keberlangsungan ekonomi adalah “*Industry, Innovation, and Infrastructure*”. Teknologi merupakan salah satu infrastruktur yang berkembang pesat dan dapat dimanfaatkan sebagai upaya peningkatan industri. Peralihan penggunaan teknologi merupakan wujud pembangunan infrastruktur yang menjadi fokus bagi industri produksi oli. Pertumbuhan industri yang semakin besar mengakibatkan data yang dihasilkan dari setiap unit bisnis tidak terintegrasi dengan baik yang memunculkan permasalahan kesalahan pembelian barang ke pemasok, proses produksi tidak tepat waktu, dan kegagalan pembuatan laporan. Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka dibutuhkan sebuah sistem informasi berbasis aplikasi *desktop* untuk mengatur inventaris, penjualan, pembelian, piutang, hutang, kas/bank, dan akunting dalam bentuk *Enterprise Resource Planning* (ERP). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan ERP pada industri produksi oli untuk mengoptimalkan proses unit bisnis menggunakan teknologi. Tahap penelitian dimulai dari studi literatur, pengumpulan data, perencanaan kebutuhan, desain, pengkodean, pengujian, dan implementasi. Hasil penelitian penerapan ERP terhadap Perusahaan produksi oli bahwa telah dilakukan pengujian atas aplikasi dengan *User Acceptance Testing* (UAT) yang memberikan nilai baik sesuai dengan kebutuhan aktual pengguna..

Kata kunci: *sustainable development goals* (SDGs), *enterprise resource planning* (ERP)

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat membawa dampak besar untuk berbagai sektor industri [1], [2].

Kecenderungan ingin mengadopsi operasi yang terkomputerisasi membuat industri memanfaatkan bantuan teknologi informasi untuk meningkatkan inovasi dan proses bisnis. Teknologi merupakan hal mendasar dalam perusahaan untuk meningkatkan inovasi dan menimbulkan persaingan ketat dalam industri [3], [4].

Inovasi teknologi dalam industri memungkinkan efisiensi proses produksi dan menciptakan model bisnis yang lebih adaptif [5]. Hal ini sejalan dengan konsep *Sustainable Development*

ent Goals (SDGs) 2030 pada tujuan ke-9 untuk membangun infrastruktur yang kuat, merangsang inovasi, dan mendorong pertumbuhan industri yang berkelanjutan [6]. Proses industrialisasi terjadi karena inovasi serta teknologi, dan proses ini penting untuk mencapai pembangunan berkelanjutan dan pemberdayaan masyarakat [7].

Oleh karena itu, implementasi teknologi memainkan peran sentral dalam mencapai tujuan ini. Konsep SDGs pada tujuan ke-9 menargetkan peningkatan akses ke teknologi informasi yang mendukung perkembangan industri kreatif dan inovatif. Berdasarkan *United Nations Sustainable Knowledge Platform*, menyatakan bahwa tujuan ke-9

SDGs mencakup tiga aspek penting pembangunan berkelanjutan: infrastruktur menyediakan sistem dasar, industrialisasi mendorong pertumbuhan ekonomi, dan inovasi meningkatkan kemampuan teknologi [8].

Espinosa dkk., berpendapat bahwa penting untuk mengimplementasikan SDGs di industri dengan mempertimbangkan pengguna, tata kelola, dan perkembangan teknologi [9]. Dalam menghadapi persaingan dan pesatnya pertumbuhan infrastruktur, maka industri perlu mengadopsi teknologi informasi dalam membantu proses bisnis yang terjadi. Penyelarasan proses bisnis harus dapat dilakukan secara tepat untuk mendukung pembangunan infrastruktur dan membuat teknologi informasi menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari industri.

Persaingan yang ketat pada pembangunan infrastruktur industri terjadi dalam bidang produksi minyak rem kendaraan. Proses bisnis industri saat ini masih belum berjalan dengan baik akibat tidak terintegrasinya unit bisnis keuangan, akuntansi, dan produksi. Industri diharapkan dapat memanfaatkan kemampuan teknologi informasi untuk mendorong keberlangsungan SDGs 2030 [10].

Peralihan proses bisnis konvensional menggunakan bantuan teknologi dapat mengendalikan aktivitas keuangan, prosedur bisnis, dan operasi administratif [11].

Adapun permasalahan yang dialami industri produksi minyak saat ini berkaitan dengan kesalahan pembelian barang ke *supplier*, perhitungan penggunaan bahan baku tidak akurat, stok bahan baku tidak diperbarui secara *real-time*, dan laporan pembelian tidak otomatis terbuat. Selain masalah pembelian, kegagalan pembuatan laporan penjualan produk berdampak pada tidak sinkronnya stok bahan baku yang sudah digunakan untuk produksi. Proses produksi juga tidak dapat dilakukan karena kekurangan bahan baku dan berakibat pada permintaan pelanggan yang tidak dapat dipenuhi. Industri perlu meningkatkan strategi bisnis saat ini menggunakan bantuan teknologi informasi [12].

Oleh karena itu, industri perlu meningkatkan penggunaan teknologi informasi yang terintegrasi, yaitu *Enterprise Resource Planning* (ERP). Saat ini, sistem ERP tidak hanya perusahaan skala besar, namun juga bagi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, industri produksi minyak membutuhkan sebuah sistem informasi berbasis aplikasi *desktop*, yaitu *Enterprise Resource Planning* (ERP). ERP menawarkan kemudahan dalam perencanaan dan pengelolaan proses bisnis secara berkelanjutan dengan bantuan teknologi yang bertujuan untuk pembangunan infrastruktur menuju SDGs 2030. ERP mencakup pengelolaan stok gudang (barang jadi, bahan baku, bahan pembantu, perhitungan ulang stok), penjualan (faktur, retur, laporan), pembelian ke *supplier* (pembuatan pesanan, pengembalian, laporan), piutang usaha, hutang usaha, kas/bank, hingga akunting. Data yang berasal dari berbagai departemen, mulai dari keuangan, akunting, hingga produksi dikumpulkan pada ERP. Implementasi ERP menggunakan bantuan metode *extreme programming*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan ERP pada industri produksi minyak rem untuk mengoptimisasikan proses produksi, akunting, keuangan, pembelian, dan inventaris menggunakan teknologi menuju SDGs 2030.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Enterprise Resource Planning

ERP (*Enterprise Resource Planning*) adalah sebuah sistem perangkat lunak yang dirancang untuk mengintegrasikan dan mengelola semua proses bisnis utama suatu perusahaan secara terpusat [13]. ERP mencakup berbagai fungsi seperti manufaktur, keuangan, sumber daya manusia, distribusi, logistik, dan layanan pelanggan dalam satu platform. Tujuan utama dari ERP adalah untuk meningkatkan efisiensi operasional, mengoptimalkan penggunaan sumber daya perusahaan, dan menyediakan visibilitas yang lebih baik terhadap seluruh rantai pasokan.

2.2. Pembangunan Infrastruktur ERP untuk SDGs 2030

Inovasi teknologi merupakan tujuan pembangunan infrastruktur [14], [15]. Proses pembangunan infrastruktur ERP dapat meningkatkan

akses dan penyebaran teknologi, memungkinkan integrasi yang lebih baik antara berbagai proses operasional, memfasilitasi kolaborasi yang lebih baik antara sektor industri dan pemerintah.

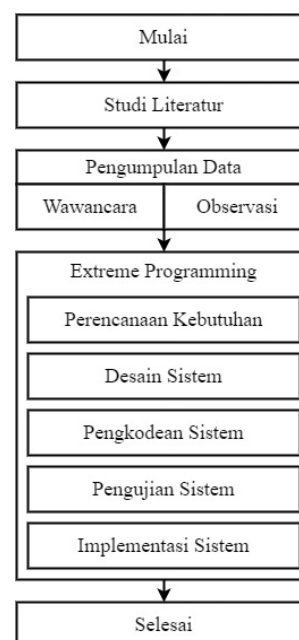
2.3. Extreme Programming

Metodologi pengembangan perangkat lunak adalah suatu hal yang kompleks [16]. *Extreme Programming* (XP) adalah kerangka kerja yang menyediakan wadah kepada pengguna untuk mengetahui apa yang harus dilakukan dan bagaimana melakukannya pekerjaan mereka [17]. Tahapan XP terbagi menjadi lima bagian, yaitu perencanaan kebutuhan (menulis *user story*), desain (merancang *wireframe* dan *database*), pengkodean (pengerjaan sistem ERP), pengujian (melakukan *user acceptance testing*), dan implementasi (memastikan sesuai dengan ekspektasi pengguna) [18].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Berikut ini dijabarkan tahapan penelitian yang digunakan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian [19]

Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian dimulai dari [20]:

- Eksplorasi/Studi Literatur. Pada tahap awal, melakukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi permasalahan yang berhubungan dengan kebutuhan penerapan ERP. Studi literatur berhubungan dengan bagaimana mengembangkan ERP menggunakan metode *extreme programming* yang berasal dari sejumlah buku, jurnal penelitian, bahan-bahan tertulis serta referensi-referensi lain sebagai bahan pengolahan data [4].
- Adapun permasalahan yang dihadapi oleh industri produksi minyak terkait integrasi antar unit bisnis

keuangan, akuntansi, dan produksi. Permasalahan pelaporan penjualan dan pembelian, stok gudang tidak diperbarui secara *real-time*, hingga proses produksi terhambat akibat kekurangan bahan baku. Penelitian ini diharapkan menghasilkan fitur keuangan, akuntansi, dan produksi pada ERP untuk memperbaiki proses bisnis di industri produksi minyak. Setelah mengidentifikasi masalah dan melakukan studi literatur, berlanjut pada proses pengumpulan data.

- c. Pengumpulan Data. Tahap pengumpulan data dibagi menjadi dua tahap, yaitu melalui observasi dan wawancara. Kegiatan observasi dilakukan dengan mengamati kegiatan/proses bisnis yang dilakukan unit bisnis industri produksi minyak. Pengamatan difokuskan pada aktivitas utama, yaitu pesanan masuk, pengecekan ketersediaan bahan baku, produksi, hingga pengiriman barang kepada pelanggan. Selain aktivitas utama, juga berfokus pada pemetaan aktivitas pendukung (pembelian, sumber daya manusia, pengembangan teknologi, dan infrastruktur). Hasil observasi dapat memberikan tambahan/dukungan kelengkapan informasi industri. Selain observasi, wawancara juga dilakukan kepada narasumber/pengguna di industri. Proses wawancara dengan menyiapkan pertanyaan mengenai sistem yang sedang berjalan dan apa saja kebutuhan pengguna yang perlu difasilitasi menggunakan sistem.

- d. Pengembangan Sistem Menggunakan *Extreme Programming*

- Perencanaan (*Planning*). Tahap pertama pengembangan sistem adalah mengumpulkan kebutuhan/konteks bisnis dan kebutuhan pengguna [21]. Kebutuhan pelanggan diidentifikasi dan diterjemahkan ke dalam *user story*. Prioritas ditetapkan untuk setiap *user story* berdasarkan nilai bisnis dan kompleksitasnya. Selain itu, perlu mendefinisikan elemen-elemen kunci dari proses bisnis industri produksi minyak. Alat yang digunakan untuk memvisualisasikannya adalah diagram SIPOC (*Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers*). Diagram SIPOC digunakan sebagai alat identifikasi elemen-elemen yang berkaitan dalam suatu proses produksi, antara lain siapa pemasoknya, apa *input*nya, bagaimana prosesnya, apa hasilnya, dan siapa saja pemakainya. Kegiatan selanjutnya adalah penetapan jadwal pelaksanaan pembangunan sistem agar implementasi *user story* dapat diselesaikan tepat waktu. Hasil pada tahapan perencanaan ini adalah industri produksi minyak memerlukan sistem yang menangani permasalahan integrasi unit bisnis keuangan, akuntansi, dan produksi. Permasalahan industri saat ini mencakup kesalahan pembelian barang ke *supplier*, perhitungan penggunaan bahan baku tidak akurat, stok bahan baku tidak

diperbarui secara *real-time*, dan laporan tidak otomatis terbuat. Setelah *user story* terbentuk, maka penelitian dapat dilanjutkan ke tahap desain.

- Desain (*Design*). Tahap kedua pengembangan sistem adalah melakukan pemodelan sistem, berupa arsitektur data, arsitektur informasi, dan arsitektur teknologi. Penelitian ini membagi tahapan desain dalam lima proses, yaitu membuat *Entity Relationship Diagram* (ERD), *use case diagram*, *database*, dan *wireframe*. ERD digunakan untuk memodelkan kebutuhan basis data [22].

Komponen utama ERD adalah entitas (benda) dan hubungannya [23].

Use Case Diagram dibuat untuk menyatakan interaksi antara sistem dan pengguna [24].

Pembuatan *database* bertujuan untuk mengorganisir atau menyusun data sehingga mudah dikelola oleh pengguna sistem. Terakhir, pembuatan *wireframe* bertujuan untuk menangkap informasi berupa tata letak komponen visual [25].

Selanjutnya, pengembangan sistem berlanjut ke tahap pengkodean.

- Pengkodean (*Coding*). Tahapan ketiga pengembangan sistem berupa penerapan pemodelan desain dalam bentuk bahasa pemrograman.
- Pengujian (*Testing*). Tahapan keempat pengembangan sistem berupa pengujian untuk mengetahui kesalahan apa saja yang timbul saat ERP sedang berjalan. Selain itu, pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui kesesuaian ERP dengan kebutuhan pengguna. Metode pengujian yang digunakan pada ERP adalah *blackbox* yang berfokus pada fungsionalitas/fitur. Metode *blackbox* bertujuan memperoleh *feedback* berdasarkan kondisi berhasil ataupun gagal [26].
- Implementasi/Inkremen (*Software Increment*). Tahapan terakhir pengembangan sistem berfokus pada implementasi dari *Enterprise Resource Planning* (ERP) dan menjelaskan pengaruhnya terhadap pembangunan infrastruktur SDGs 2030.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Kebutuhan

Bagian ini menyajikan kebutuhan/konteks bisnis untuk diimplementasikan dalam ERP. Adapun permasalahan yang dialami industri manufaktur mencakup kesalahan pembelian barang ke *supplier*, perhitungan penggunaan bahan baku tidak akurat, stok bahan baku tidak diperbarui secara *real-time*, dan laporan tidak otomatis terbuat. Oleh karena itu, proses analisa kebutuhan perlu dilakukan dalam dua tahapan sebagai berikut:

1. Identifikasi *User Story*. Tahap ini berguna untuk menjelaskan informasi fitur ERP yang ditulis dari sudut pandang pengguna akhir. Penggambaran *user story* terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh *user story*

<i>User Story</i>	<i>Acceptance Criteria</i>
Sebagai admin pemasaran, Saya ingin mengakses laporan analitik pemasaran yang komprehensif, sehingga dapat membuat keputusan berbasis data untuk strategi pemasaran.	• Menghasilkan laporan analitik kampanye pemasaran. • Menyediakan dashboard dengan KPI utama. • Mendukung <i>filter</i> dan penyesuaian laporan berdasarkan kebutuhan.
Sebagai admin pemasaran, Saya ingin mengelola data pelanggan dan prospek termasuk riwayat interaksi dan preferensi, sehingga dapat menawarkan layanan yang lebih personal dan meningkatkan konversi penjualan.	• Menambahkan dan mengedit informasi pelanggan dan prospek. • Melihat riwayat interaksi dan preferensi pelanggan. • Integrasi dengan alat komunikasi.
Sebagai admin keuangan, Saya ingin mencatat semua transaksi keuangan dan menghasilkan laporan keuangan, sehingga dapat memantau kesehatan keuangan perusahaan.	• Mencatat transaksi debit dan kredit. • Menghasilkan laporan neraca, laporan laba rugi, dan laporan arus kas. • Memastikan keakuratan dan kepatuhan terhadap standar akuntansi.
Sebagai admin keuangan, Saya ingin mengelola arus kas masuk dan keluar serta melakukan rekonsiliasi bank, sehingga dapat memastikan likuiditas perusahaan.	• Mencatat arus kas masuk dan keluar. • Melakukan rekonsiliasi bank secara otomatis. • Melihat laporan arus kas harian.
Sebagai admin produksi, Saya ingin merencanakan dan menjadwalkan produksi, sehingga dapat memastikan produksi berjalan sesuai jadwal dan memenuhi permintaan.	• Membuat jadwal produksi berdasarkan permintaan pasar. • Memantau status produksi secara <i>real-time</i>. • Menyesuaikan jadwal produksi sesuai kebutuhan.
Sebagai admin gudang, Saya ingin melacak persediaan bahan baku dan komponen, sehingga dapat memastikan ketersediaan bahan baku untuk produksi.	• Menambahkan dan mengelola data persediaan bahan baku. • Melihat status stok secara <i>real-time</i>. • Menghasilkan laporan inventarisasi.

2. Identifikasi Proses Bisnis. Perlu mendefinisikan elemen-elemen kunci dari proses bisnis industri produksi minyak. Alat yang digunakan untuk memvisualisasikannya adalah diagram SIPOC (*Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers*). Penggambaran diagram SIPOC ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Contoh *user story*

<i>Supplier</i>	<i>Input</i>	<i>Process</i>	<i>Outputs</i>	<i>Customers</i>	<i>Supplier</i>
Tim Pemasaran	Data pelanggan dan prospek	Perencanaan kampanye pemasaran	Kampanye pemasaran yang direncanakan	Manajemen	Tim Pemasaran
Tim Penjualan	Informasi produk	Membuat materi pemasaran	Materi pemasaran (email, iklan, dll.)	Tim Pemasaran	Tim Penjualan
Departemen Keuangan	Data transaksi keuangan	Mencatat transaksi keuangan ke buku besar	Buku besar yang diperbarui	Manajemen	Departemen Keuangan
Sistem Bank	Data arus kas	Mengelola kas dan rekonsiliasi bank	Rekonsiliasi bank	Manajemen	Sistem Bank
Departemen Produksi	Rencana produksi	Menyusun jadwal produksi	Jadwal produksi	Tim Produksi	Departemen Produksi
Departemen Pembelian	Bahan baku dan komponen	Mengelola persediaan bahan baku	Status persediaan bahan baku	Tim Produksi	Departemen Pembelian

Tabel 2 menggambarkan diagram SIPOC yang memetakan proses dari pemasaran, keuangan, dan produksi secara jelas, mengidentifikasi sumber-sumber *input*, proses yang diperlukan, hasil yang diharapkan, dan pelanggan dari hasil tersebut. Hal ini membantu memastikan bahwa semua aspek dari pengembangan ERP dipertimbangkan dan memenuhi kebutuhan setiap bagian.

4.2. Desain Sistem

Tahapan berikutnya adalah melakukan pemodelan sistem, pemodelan arsitektur sampai

dengan pemodelan basis data. Proses desain dilakukan pada dua bagian, yaitu:

1. Basis Data. Bertujuan untuk memfasilitasi pengujian berkelanjutan, mengoptimalkan kinerja dan skalabilitas, dan menyediakan dokumentasi. Contoh pembuatan basis data terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Database* master bahan baku

Nama Atribut	Tipe	Panjang
kodebarang	Character	10
namabarang	Character	50
satuan	Character	10

Tabel 3 menunjukkan atribut pada basis data master bahan baku.

2. **Wireframe.** Bertujuan untuk memvisualisasikan ide-ide awal, menjaga fokus pada kebutuhan pengguna, dan mengidentifikasi kebutuhan fungsional. Contoh pembuatan *wireframe* pada Gambar 2.

Gambar 2. Wireframe master bahan baku

Gambar 1 menunjukkan hasil *wireframe* master bahan baku untuk bagian produksi. Master bahan baku dalam ERP berfungsi sebagai pusat data dan manajemen untuk semua bahan baku yang digunakan dalam proses produksi. Fungsinya mencakup pengelolaan informasi bahan baku, penelusuran, dan perencanaan persediaan.

4.3. Pengkodean

Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual dengan metode terstruktur dan manajemen *database* dBase (dbf).

4.4. Pengujian

Untuk memastikan bahwa perangkat tersebut berfungsi dengan baik, maka perlu melakukan pengujian *User Acceptance Testing* (UAT). Hasil pengujian UAT dilakukan pada modul master bahan baku pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan proses pengujian pada master bahan baku. Adapun hasil pengujian pada modul tersebut dinyatakan lulus pengujian.

Tabel 4. UAT master bahan baku

Test Case	Pre-condition	Test Step	Expected Result	Actual Result
Tambah Bahan Baku	Pengguna harus login sebagai admin, memiliki akses ke modul master bahan baku	1. Pilih menu "Master". 2. Pilih sub-menu "Bahan Baku". 3. Klik tombol "New". 4. Isi semua field yang diperlukan. 5. Klik tombol "Save".	Data bahan baku baru tersimpan dengan benar dan muncul dalam daftar bahan baku.	Data bahan baku baru muncul dalam daftar dengan informasi yang benar.
Ubah Bahan Baku	Bahan baku yang ada dalam sistem, pengguna harus login sebagai admin, memiliki akses ke modul master bahan baku.	1. Pilih menu "Master". 2. Pilih sub-menu "Bahan Baku". 3. Klik tombol "Edit". 4. Ubah informasi yang diperlukan. 5. Klik tombol "Save".	Perubahan disimpan dan informasi bahan baku yang <i>diedit</i> muncul dengan data terbaru.	Perubahan data bahan baku muncul dengan informasi yang diperbarui.
Hapus Bahan Baku	Bahan baku yang ada dalam sistem, pengguna harus login sebagai admin, memiliki akses ke modul master bahan baku.	1. Pilih menu "Master". 2. Pilih sub-menu "Bahan Baku". 3. Pilih bahan baku yang ingin dihapus. 4. Klik tombol "Hapus". 5. Konfirmasi penghapusan dengan mengklik "Ya".	Bahan baku dihapus dari sistem dan tidak muncul lagi dalam daftar bahan baku.	Bahan baku berhasil dihapus dan tidak muncul dalam daftar.

4.5. Implementasi

Gambar 1. ERP pada bagian produksi

Bagian ini menjelaskan gambaran sistem ERP setelah dilakukan implementasi dan pengaruhnya terhadap pembangunan infrastruktur SDGs 2030. Contoh implementasi ERP pada bagian produksi terdapat pada Gambar

Gambar 1 menunjukkan hasil implementasi ERP pada bagian produksi. Sistem ERP dapat membantu dalam mengelola kampanye pemasaran yang berkelanjutan untuk pembangunan infrastruktur SDGs 2030. Dengan integrasi data yang lebih baik, industri produksi oli dapat menganalisis dampak sosial dan lingkungan dari strategi pemasaran mereka, serta memantau kinerja kampanye terhadap tujuan berkelanjutan. RP dapat membantu dalam pengelolaan keuangan yang lebih efisien dan transparan. Dengan pemantauan yang lebih baik terhadap pengeluaran dan pendapatan, perusahaan dapat mengalokasikan

sumber daya secara strategis untuk inisiatif-inisiatif yang mendukung SDGs.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian pengembangan ERP pada bagian pemasaran, keuangan, dan produksi menggunakan metode *Extreme Programming* (XP), dimana tahapan metode telah diimpletasikan dan proses dari penerapan memberikan bukti bahwa pengujian UAT telah sesuai dengan kebutuhan aktual yang dibutuhkan pengguna perusahaan distributor oli. Penerapan sistem ERP membuat operasional perusahaan dapat lebih adaptif, efisien, dan andal, yang mendukung tujuan strategis dan operasional perusahaan secara menyeluruh. ERP yang fleksibel dan responsif, seperti yang dikembangkan dengan metodologi seperti XP, dapat membantu perusahaan untuk dengan cepat menyesuaikan operasi mereka dengan perubahan regulasi dan tren global terkait SDGs. Saran untuk penelitian berikutnya adalah dapat melakukan survei kepuasan pengguna dalam menggunakan sistem ERP.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Chen, A. Sinha, K. Hu, and M. I. Shah, "Impact of Technological Innovation on Energy Efficiency in Industry 4.0 Era: Moderation of Shadow Economy in Sustainable Development," *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 164, pp. 1–10, 2021, doi: 10.1016/j.techfore.2020.120521.
- [2] J. Andry and M. Stefanus, "Pengembangan Aplikasi E-learning Berbasis Web Menggunakan Model Waterfall Pada SMK Strada 2 Jakarta," *J. Fasikom*, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.37859/jf.v10i1.1878.
- [3] F. Yang and S. Gu, "Industry 4.0, A Revolution That Requires Technology and National Strategies," *Complex Intell. Syst.*, vol. 7, no. 3, pp. 1311–1325, 2021, doi: 10.1007/s40747-020-00267-9.
- [4] J. F. Andry, F. Nurprihatin, and L. Liliana, "Developing a Decision Support System for Supply Chain Component," *Manag. Prod. Eng. Rev.*, vol. 14, no. 2, pp. 124–133, 2023, doi: 10.24425/mper.2023.146029.
- [5] R. Godina, I. Ribeiro, F. Matos, B. T. Ferreira, H. Carvalho, and P. Peças, "Impact Assessment of Additive Manufacturing on Sustainable Business Models in Industry 4.0 Context," *Sustain.*, vol. 12, no. 17, pp. 1–21, 2020, doi: 10.3390/su12177066.
- [6] R. Afiah, A. Mutia, and E. Nofriza, "Transformasi Digital Iwa-Qu dalam Mendukung Ketercapaian Sustainable Development Goals (SDG's) Perspektif Ekonomi Islam," *J. Ilm. Ekon. Dan Manaj.*, vol. 2, no. 1, pp. 904–918, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.61722/jiem.v2i1.929>
- [7] D. Asteria, J. J. K. Jap, and D. Utari, "A Gender-Responsive Approach: Social Innovation for the Sustainable Smart City in Indonesia and Beyond," *J. Int. Womens. Stud.*, vol. 21, no. 6, pp. 196–210, 2020, <https://vc.bridgew.edu/jiws/vol21/iss6/12>.
- [8] U. Nations, *Industry, Innovation and Infrastructure*. 2021. doi: 10.18356/9789210056083c013.
- [9] A. V. Espinosa, J. L. Lopez, F. M. Mata, and M. E. Estevez, "Application of IoT in Healthcare: Keys to Implementation of the Sustainable Development Goals," *Sensors*, vol. 21, no. 7, pp. 1–37, 2021, doi: 10.3390/s21072330.
- [10] A. S. Marsudi and R. Pambudi, "The Effect of Enterprise Resource Planning (ERP) on Performance with Information Technology Capability as Moderating Variable," *J. Econ. Business, Account. Ventur.*, vol. 24, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.14414/jebav.v24i1.2066.
- [11] F. Mahar, S. I. Ali, A. K. Jumani, and M. O. Khan, "ERP System Implementation: Planning, Management, and Administrative Issues," *Indian J. Sci. Technol.*, vol. 13, no. 1, pp. 106–22, 2020, doi: 10.17485/ijst/2020/v13i01/148982.
- [12] M. M. Mabkhot *et al.*, "Mapping Industry 4.0 Enabling Technologies into United Nations Sustainability Development Goals," *Sustain.*, vol. 13, no. 5, pp. 1–35, 2021, doi: 10.3390/su13052560.
- [13] A. Faccia and P. Petratos, "Blockchain, Enterprise Resource Planning (ERP) and Accounting Information Systems (AIS): Research on E-Procurement and System Integration," *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 15, pp. 1–17, 2021, doi: 10.3390/app11156792.
- [14] L. Liliana, "Yuk Lapor: Sistem Informasi Pengaduan Keluhan Masyarakat Berbasis Aplikasi Mobile Untuk Inovasi Teknologi Pembangunan Berkelanjutan," *JBASE - J. Bus. Audit Inf. Syst.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–8, 2020, doi: 10.30813/jbase.v3i2.2266.
- [15] A. Kharunnisa, Noerlina, and Meiryani, "ERP Implementation and Foreign Ownership in High-Tech Industry to Achieve Sustainable Development Goals," *E3S Web Conf.*, vol. 426, pp. 1–6, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202342602113.
- [16] J. F. Andry, H. Tannady, and F. E. Gunawan, "Purchase Order Information System using Feature Driven Development Methodology," *Int. J. Adv. Trends Comput. Sci. Eng.*, vol. 9, no. 2, pp. 1107–1112, 2020, doi: 10.30534/ijatcse/2020/32922020.
- [17] L. Sadath, K. Karim, and S. Gill, "Extreme Programming Implementation in Academia for Software Engineering Sustainability," *2018 Adv. Sci. Eng. Technol. Int. Conf. ASET 2018*, pp. 1–6, 2018, doi: 10.1109/ICASET.2018.8376925.
- [18] M. Bagus Yulianre, I. Kaniawulan, and C. Dewi Lestari, "Sistem Informasi Pengarsipan Berbasis Web Menggunakan Metode Extreme Programming di Balai Kesatuan Pengelolaan

- Hutan (Bkph) Sadang Perhutani Puwakarta,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 3, pp. 1980–1984, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i3.6986.
- [19] F. Sidik, R. Nining, and R. Amalia, “Sistem Informasi Keselamatan Berbasis Web Sebagai Media Panduan Keselamatan Lalu Lintas (Studi Kasus: Dinas Perhubungan Kabupaten Cirebon),” (*Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 408–414, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i1.4718
- [20] N. A. Septiani and F. Y. Habibie, “Penggunaan Metode Extreme Programming Pada Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Publik,” *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 3, p. 341, 2022, doi: 10.30865/json.v3i3.3931.
- [21] L. Liliana, A. S. Wijaya, N. Fernando, H. Hartono, and D. H. Bangkalang, “Yuk Les: Information Systems on Online Private Course Services Based on Mobile Application,” *JBASE - J. Bus. Audit Inf. Syst.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–8, 2019, doi: 10.30813/jbase.v2i2.1726.
- [22] J. Kalunga, S. Tembo, and J. Phiri, “Development of Access Control Mechanism Based on Fingerprint Biometrics and Mobile Phone Identityfor Industrial Internet of ThingsCritical Infrastructure Protection,” *Int. J. Adv. Sci. Res. Eng.*, vol. 06, no. 12, pp. 15–34, 2020, doi: 10.31695/ijasre.2020.33940.
- [23] J. Kalunga and S. Tembo, “Development of Fingerprint Biometrics Verification and Vetting Management System,” *Am. J. Bioinforma. Res.*, vol. 6, no. 3, pp. 99–112, 2016, doi: 10.5923/j.bioinformatics.20160603.01.
- [24] I. K. Raharjana, D. Siahaan, and C. Fatichah, “User Stories and Natural Language Processing: A Systematic Literature Review,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 53811–53826, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3070606.
- [25] J. Chen *et al.*, “Wireframe-based UI Design Search through Image Autoencoder,” *ACM Trans. Softw. Eng. Methodol.*, vol. 29, no. 3, pp. 1–31, 2020, doi: 10.1145/3391613.
- [26] S. F. N. Islam, A. Sholahuddin, and A. S. Abdullah, “Extreme Gradient Boosting (Xgboost) Method in Making Forecasting Application and Analysis of USD Exchange Rates Against Rupiah,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1722, no. 1, pp. 1–12, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1722/1/012016.