

IMPLEMENTASI IM4 SEBAGAI TRANSFORMASI INDUSTRI 4.0 DI PT PAL INDONESIA (PERSERO)

Oleh:

Novita Wulan Ramadanti¹

Nurul Azizah²

Universitas Pembangunan Nasional 'VETERAN' Jawa Timur

Alamat: JL. Rungkut Madya, Gn. Anyar, Kecamatan Gn. Anyar, Kota Surabaya,
Provinsi Jawa Timur (60294).

Korespondensi Penulis: novitawulan1103@gmail.com,
nurulazizah.adbis@upnjatim.ac.id.

Abstract. *The implementation of Industry 4.0 Management (IM4) at PT PAL Indonesia has significantly impacted not only operational and managerial aspects but also the overall organizational culture. The integration of advanced technologies such as the Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), and Big Data enables the company to manage data in real-time. This supports faster, more accurate, and informed decision-making, directly enhancing the efficiency of production processes. This transformation also reflects PT PAL Indonesia's readiness to compete in the global era by offering high-quality products and services. Beyond operational benefits, the adoption of IM4 has reshaped the organization's way of working, fostering a more dynamic and innovative work culture. Integrated technology encourages cross-functional collaboration, enhances employee engagement, and cultivates a mindset more open to change. However, the implementation of advanced technology brings challenges that cannot be overlooked, particularly in terms of human resource adaptation. Many employees require retraining to keep up with technological advancements and maximize IM4's potential. Additionally, resistance to technological changes must be addressed through an inclusive approach, creating a work environment that supports collaboration and innovation. Management's commitment to providing training facilities and transparent communication is key to alleviating concerns among employees. The success of digital transformation at PT PAL*

IMPLEMENTASI IM4 SEBAGAI TRANSFORMASI INDUSTRI 4.0 DI PT PAL INDONESIA (PERSERO)

Indonesia requires holistic and sustainable policy support. Such policies must include workforce competency development, the provision of adequate technological infrastructure, and the reinforcement of commitment from all organizational stakeholders. With a strong synergy between technology, work culture, and change management, PT PAL Indonesia can realize its vision of becoming a more competitive company in the global market. These strategic steps not only address the challenges of the digital era but also open opportunities for sustainable long-term growth.

Keywords: *Industry 4.0, Industrial Management, Digital Transformation, Operational Efficiency, Risk Management, Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT).*

Abstrak. Penerapan *Industry 4.0 Management* (IM4) di PT PAL Indonesia telah memberikan dampak signifikan tidak hanya pada aspek operasional dan manajerial, tetapi juga pada budaya organisasi secara keseluruhan. Integrasi teknologi canggih seperti *Internet of Things* (IoT), *Artificial Intelligence* (AI), dan Big Data memungkinkan perusahaan mengelola data secara *real-time*. Hal ini mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat, akurat, dan berdasarkan informasi yang kuat, sehingga secara langsung meningkatkan efisiensi proses produksi. Transformasi ini juga mencerminkan kesiapan PT PAL Indonesia untuk bersaing di era global dengan menawarkan produk dan layanan berkualitas tinggi. Selain manfaat operasional, penerapan IM4 telah mengubah cara kerja organisasi, menciptakan budaya kerja yang lebih dinamis dan inovatif. Teknologi yang terintegrasi mendorong kolaborasi lintas fungsi, meningkatkan keterlibatan karyawan, dan membentuk pola pikir yang lebih terbuka terhadap perubahan. Namun, penerapan teknologi canggih ini juga membawa tantangan yang tidak dapat diabaikan, terutama dalam hal adaptasi sumber daya manusia. Banyak karyawan memerlukan pelatihan ulang agar dapat mengikuti perkembangan teknologi dan memaksimalkan potensi IM4. Selain itu, resistensi terhadap perubahan teknologi perlu diatasi melalui pendekatan inklusif, menciptakan lingkungan kerja yang mendukung kolaborasi dan inovasi. Komitmen manajemen dalam menyediakan fasilitas pelatihan dan komunikasi yang transparan menjadi kunci untuk meredakan kekhawatiran karyawan. Keberhasilan transformasi digital di PT PAL Indonesia memerlukan dukungan kebijakan yang holistik dan berkelanjutan. Kebijakan tersebut harus mencakup pengembangan kompetensi tenaga kerja, penyediaan infrastruktur teknologi yang memadai, serta penguatan komitmen dari

seluruh pemangku kepentingan organisasi. Dengan sinergi yang kuat antara teknologi, budaya kerja, dan manajemen perubahan, PT PAL Indonesia dapat mewujudkan visinya untuk menjadi perusahaan yang lebih kompetitif di pasar global. Langkah strategis ini tidak hanya mengatasi tantangan era digital, tetapi juga membuka peluang untuk pertumbuhan jangka panjang yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Industri 4.0 Manajemen Industri, Transformasi Digital, Efisiensi Operasional, Manajemen Risiko, Kecerdasan Buatan (AI), *Internet of Things* (IoT).

LATAR BELAKANG

Indonesia, sebagai negara maritim terbesar di dunia, memerlukan sistem pertahanan yang kuat, terutama dalam sektor kelautan. PT PAL Indonesia, perusahaan strategis yang bergerak di industri kelautan dan pertahanan, memiliki peran penting dalam menyediakan peralatan pertahanan utama, khususnya untuk matra laut. Menghadapi tantangan global dan perkembangan pesat teknologi, PT PAL Indonesia perlu beradaptasi dengan teknologi Industri 4.0, yang mencakup penerapan *Internet of Things* (IoT), kecerdasan buatan (AI), *big data*, dan otomatisasi. Transformasi digital ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas operasional perusahaan.

Salah satu aspek penting dalam operasional perusahaan adalah sistem administratif yang dikelola oleh Departemen Sekretariat Umum. Penerapan sistem *Industrial Management 4.0* (IM4) di departemen ini berpotensi memperbaiki pengelolaan keuangan, sumber daya manusia, dan manajemen risiko. IM4 akan memungkinkan PT PAL Indonesia untuk lebih efisien dalam proses administratif dan beradaptasi dengan regulasi yang dinamis. Transformasi ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, transparansi, dan kemampuan perusahaan dalam mencapai tujuan strategis.

Laporan ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi dampak penerapan IM4 pada sistem administratif, pengelolaan sumber daya manusia, keuangan, dan manajemen risiko di PT PAL Indonesia, serta mengidentifikasi tantangan dan peluang untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan. Rekomendasi konstruktif juga akan diberikan untuk mendukung pencapaian tujuan jangka panjang perusahaan.

IMPLEMENTASI IM4 SEBAGAI TRANSFORMASI INDUSTRI 4.0 DI PT PAL INDONESIA (PERSERO)

KAJIAN TEORITIS

Kajian teoritis yang digunakan untuk mendukung pembahasan mengenai implementasi *Industrial Management 4.0* (IM4) sebagai bagian dari transformasi Industry 4.0 di PT PAL Indonesia mencakup beberapa konsep kunci yang relevan dengan topik ini. Sistem ini merujuk pada teori-teori terkait dengan Industry 4.0, transformasi digital, manajemen administratif, dan penerapan sistem informasi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan.

1. *Industrial Management 4.0* (IM4)

IM4 merupakan integrasi teknologi digital canggih, seperti IoT, *big data*, AI, robotik, dan otomatisasi, dalam manajemen perusahaan untuk menciptakan efisiensi dan meningkatkan produktivitas. Prinsip utama IM4 mencakup otomatisasi produksi, analitik berbasis *big data*, konektivitas perangkat melalui IoT, dan pengambilan keputusan cerdas berbasis AI (Schwab, 2016).

2. Transformasi Digital

Transformasi digital melibatkan penerapan teknologi baru serta perubahan dalam proses kerja, budaya organisasi, dan strategi bisnis untuk meningkatkan efisiensi, inovasi, dan pengalaman pelanggan (Westerman et al., 2011). Di PT PAL Indonesia, implementasi IM4 merupakan bagian dari perubahan digital yang meliputi manajemen, administrasi, serta pengelolaan SDM dan keuangan.

3. Sistem Manajemen Industri 4.0 (IM4)

IM4 adalah kerangka yang mengintegrasikan teknologi Industry 4.0 dalam manajemen perusahaan untuk meningkatkan pengelolaan proses bisnis, pengambilan keputusan, dan kolaborasi antar departemen. Teknologi seperti IoT, *big data*, dan AI memungkinkan pengelolaan yang lebih efisien dan berbasis data (Gatteschi et al., 2018).

4. Manajemen Administrasi dalam Era Digital

Manajemen administrasi di era digital melibatkan penggunaan teknologi untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan mempercepat pengambilan keputusan. Teknologi informasi yang terintegrasi dapat memperbaiki proses administratif, meningkatkan komunikasi antar departemen, dan mengurangi kesalahan manusia (Robbins & Coulter, 2016).

5. Perubahan Budaya Organisasi dan Manajemen SDM

Transformasi digital mempengaruhi budaya organisasi dan manajemen SDM. Perubahan budaya memerlukan kepemimpinan visioner serta komunikasi yang jelas. IM4 dapat meningkatkan produktivitas, pengembangan keterampilan, dan menciptakan lingkungan kerja yang transparan dan responsif terhadap perubahan (Kotter, 1996).

6. Manajemen Risiko dalam Era IM4

Manajemen risiko di era digital memanfaatkan teknologi untuk mengidentifikasi dan mengurangi risiko dengan lebih cepat dan akurat. Teknologi seperti big data dan AI dapat membantu perusahaan dalam mengelola risiko operasional, keuangan, serta perubahan regulasi atau lingkungan eksternal (McKinsey & Company, 2019).

METODE PENELITIAN

Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis implementasi *Industrial Management 4.0* (IM4) sebagai transformasi dalam Industri 4.0 di PT PAL Indonesia (Persero). IM4 adalah teknologi baru yang diterapkan untuk mempermudah pengelolaan informasi, berbagi dokumen, dan meningkatkan komunikasi antar divisi dalam perusahaan. Penelitian ini dilakukan di Divisi *Office of the Board*, yang melibatkan Sekretaris Direksi Keuangan, Manajemen Risiko, dan Sumber Daya Manusia, selama masa magang penulis dari Agustus hingga Desember 2024.

Dengan menggunakan pendekatan observasi partisipatif, penulis terlibat langsung dalam pelaksanaan IM4 sehari-hari di divisi terkait, mulai dari penggunaan sistem untuk pengelolaan dokumen hingga memfasilitasi komunikasi antar divisi. Kegiatan observasi dilakukan sepanjang masa magang, dari Agustus hingga Desember 2024.

Data utama dikumpulkan melalui pengamatan langsung terhadap penggunaan IM4 oleh pihak-pihak terkait, serta melalui wawancara dengan pengguna sistem, termasuk manajer, staf administrasi, dan pihak lainnya yang terlibat. Selain itu, data juga diperoleh dari dokumen internal yang mencatat evaluasi dan laporan terkait implementasi IM4, seperti pengelolaan dokumen dan sistem komunikasi terintegrasi.

Selanjutnya, data akan dianalisis dengan menggunakan analisis kualitatif deskriptif, menggunakan diagram dan ringkasan tematik untuk menggambarkan dampak implementasi IM4 terhadap efisiensi komunikasi, pengelolaan informasi, dan proses administratif di PT PAL Indonesia.

IMPLEMENTASI IM4 SEBAGAI TRANSFORMASI INDUSTRI 4.0 DI PT PAL INDONESIA (PERSERO)

Dengan diterapkannya IM4, diharapkan dapat tercapai efisiensi operasional yang lebih baik, kemudahan dalam berbagi dokumen, dan peningkatan transparansi dalam proses komunikasi antar divisi. Keberhasilan implementasi IM4 akan diukur berdasarkan indikator-indikator seperti peningkatan kecepatan proses administratif, peningkatan kolaborasi antar departemen, dan tingkat adopsi sistem IM4 oleh pengguna selama periode penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi sistem *Industrial Management 4.0* (IM4) di PT PAL Indonesia telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek pengelolaan perusahaan, termasuk administrasi, keuangan, sumber daya manusia (SDM), dan manajemen risiko. Berikut adalah analisis mendalam mengenai dampak IM4 di masing-masing area:

1. Pengelolaan Administrasi

a. Proses Digitalisasi

Sistem IM4 mengintegrasikan teknologi canggih seperti Kecerdasan Buatan (AI) dan *Internet of Things* (IoT) untuk mengotomatiskan berbagai proses administratif. Salah satu hasil dari penerapan teknologi ini adalah terciptanya sistem *e-office* yang lebih efisien dibandingkan dengan pengelolaan dokumen secara manual. Proses yang sebelumnya memakan waktu lama kini dapat diselesaikan lebih cepat dan dengan biaya yang lebih rendah. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga mengurangi kemungkinan kesalahan administratif yang sering terjadi pada sistem manual.

b. Pemantauan Kinerja Secara *Real-time*

Dengan menggunakan dasbor pemantauan canggih seperti Pemantauan Logistik dan Pemantauan Karyawan, PT PAL dapat melacak kinerja di berbagai aspek operasional secara langsung dan *real-time*. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk membuat keputusan yang lebih cepat dan berbasis data yang lebih akurat, sehingga meningkatkan respons terhadap perubahan yang terjadi di lapangan. Keputusan yang didukung oleh data akan lebih efisien dan efektif, mengurangi ketergantungan pada intuisi semata.

2. Pengelolaan Keuangan

a. Integrasi Sistem Keuangan

Salah satu keuntungan utama dari penerapan IM4 di PT PAL Indonesia adalah integrasi yang lebih lancar antara perangkat lunak manajemen proyek dan sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP). Integrasi ini memungkinkan perusahaan untuk memiliki akses yang lebih baik terhadap data keuangan yang akurat dan terkini, yang sangat penting untuk perencanaan anggaran dan penyusunan laporan keuangan. Dengan sistem yang terintegrasi ini, PT PAL Indonesia dapat melakukan analisis keuangan yang lebih mendalam yang mendukung pengambilan keputusan strategis yang lebih terinformasi. Selain itu, efisiensi dalam proses keuangan juga membantu perusahaan mengelola sumber daya keuangan dengan lebih optimal.

b. Pengurangan Risiko Keuangan

Penggunaan teknologi dalam pengelolaan keuangan juga memberikan dampak positif dalam mengurangi risiko finansial. Misalnya, teknologi memungkinkan perusahaan untuk mendeteksi kebutuhan pemeliharaan atau perbaikan dalam proses produksi lebih cepat. Dengan mendeteksi masalah potensial lebih awal, PT PAL Indonesia dapat mencegah biaya tak terduga yang muncul akibat kerusakan atau gangguan dalam produksi. Hal ini membantu perusahaan untuk menjaga stabilitas keuangan dan menghindari pengeluaran yang tidak direncanakan.

3. Pengelolaan Sumber Daya Manusia (SDM)

a. Pengembangan Keterampilan Karyawan

Penerapan IM4 juga mendorong PT PAL Indonesia untuk fokus pada peningkatan keterampilan karyawan, karena teknologi baru yang diterapkan memerlukan pemahaman dan keahlian yang lebih tinggi. PT PAL Indonesia menyadari pentingnya program pelatihan berkelanjutan untuk memastikan karyawan dapat memanfaatkan teknologi terbaru dengan efektif. Program pelatihan ini juga memperkuat kemampuan karyawan untuk beradaptasi dengan perubahan yang cepat di industri. Peningkatan keterampilan ini tidak hanya berfokus pada penguasaan teknologi tetapi juga pada pengembangan *soft skills* yang mendukung terciptanya budaya kerja yang lebih adaptif dan inovatif.

b. Pengelolaan SDM yang Lebih Terstruktur dan Transparan

Dengan sistem informasi yang terintegrasi, PT PAL Indonesia dapat mengelola data SDM lebih efisien. Ini mencakup proses administrasi, rotasi pekerjaan, hingga

IMPLEMENTASI IM4 SEBAGAI TRANSFORMASI INDUSTRI 4.0 DI PT PAL INDONESIA (PERSERO)

promosi. Selain itu, penggunaan teknologi juga meningkatkan transparansi dalam pengelolaan karir, yang memungkinkan penilaian lebih objektif dan berbasis data. Karyawan dapat memperoleh wawasan yang lebih jelas tentang peluang pengembangan karir, dan proses promosi dapat dilakukan secara lebih adil dan terstruktur. Hal ini menciptakan lingkungan kerja yang lebih transparan dan membangun kepercayaan antara manajemen dan karyawan.

4. Manajemen Risiko

a. Pendekatan Proaktif terhadap Manajemen Risiko

PT PAL Indonesia menerapkan manajemen risiko secara komprehensif dengan dukungan teknologi IM4. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk memantau dan mengidentifikasi potensi risiko di berbagai aspek operasional dengan lebih akurat. Proses manajemen risiko tidak lagi bersifat reaktif, tetapi lebih proaktif, dengan kebijakan yang telah disiapkan untuk mengurangi dampak negatif dari risiko yang muncul. Dengan alat pemantauan berbasis data, Direksi dan Dewan Komisaris dapat mengelola dan merencanakan strategi mitigasi risiko dengan lebih efektif.

b. Kesadaran dan Komitmen terhadap Manajemen Risiko

PT PAL Indonesia tidak hanya fokus pada pengelolaan risiko internal tetapi juga berupaya untuk membangun kesadaran risiko di seluruh organisasi. Melalui kegiatan seperti *Fire Briefing & Awareness*, PT PAL Indonesia meningkatkan pemahaman tentang pentingnya manajemen risiko di seluruh tingkat karyawan. Dengan melibatkan setiap unit kerja, PT PAL Indonesia berhasil membangun budaya kesadaran risiko yang lebih kuat, yang pada gilirannya memperkuat ketahanan organisasi dalam menghadapi berbagai tantangan dan ketidakpastian.

Penerapan Manajemen Industri 4.0 (IM4) di PT PAL Indonesia telah memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan efisiensi operasional dan pengelolaan perusahaan. Digitalisasi dalam administrasi, integrasi sistem keuangan yang lebih baik, pengembangan SDM yang berkelanjutan, dan manajemen risiko yang proaktif telah memperkuat fondasi PT PAL Indonesia dalam menghadapi tantangan industri yang semakin kompleks. Dengan kemampuan untuk bersaing di pasar global yang semakin kompetitif, PT PAL Indonesia siap untuk terus berkembang dan menjadi pemain utama di industri maritim modern.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Program Magang Mandiri di PT. PAL Indonesia memberikan pengalaman berharga bagi mahasiswa dengan peluang untuk memperoleh pengalaman praktis di industri pertahanan dan manufaktur, khususnya di bidang keuangan, manajemen risiko, dan administrasi. Para magang terlibat dalam pengelolaan data keuangan, penyusunan laporan, dan manajemen risiko. Melalui kesempatan ini, mereka belajar langsung dari profesional dan bekerja sama dengan staf PT. PAL Indonesia, yang memperdalam pemahaman mereka tentang operasi perusahaan besar dan pengambilan keputusan strategis. Program ini berkontribusi signifikan pada pengembangan keterampilan dan pengetahuan yang bermanfaat untuk karir masa depan para magang.

Saran

1. Untuk pengelolaan dokumen administratif dan laporan keuangan, disarankan untuk mengelompokkan dokumen sesuai dengan kategori tertentu (misalnya, berdasarkan tahun, bulan, atau jenis transaksi). Hal ini akan mempermudah proses pencarian dokumen dan memastikan karyawan dapat dengan mudah menemukan dokumen yang diperlukan.
2. Disarankan untuk melakukan evaluasi dan perbaikan pada sistem IM4 yang digunakan oleh perusahaan, terutama dalam hal melakukan *input* data dan faktur keuangan. Peningkatan program pelatihan dan pemeriksaan rutin dapat membantu mengurangi kesalahan yang terjadi selama proses melakukan *input* data, sehingga sistem dapat berjalan lebih efisien dan meminimalkan kemungkinan kesalahan administratif di masa depan.

DAFTAR REFERENSI

- ADRIATHAMA, Iqbal; CHOTIJAH, Umi. Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Aset Gadget IM4 PT. PAL Indonesia. *Indonesian Journal of Science, Technology and Humanities*, 2024, 2.1: 26-35.
- AHMADI, Anang Sudi; BUDIARTO, Wasis; INDRAWATI, Mei. Pengaruh Kualitas Produk dan Kepercayaan Pelanggan Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada PT PAL

IMPLEMENTASI IM4 SEBAGAI TRANSFORMASI INDUSTRI 4.0 DI PT PAL INDONESIA (PERSERO)

- Indonesia (Persero) Surabaya Melalui Keputusan Pembelian. *Jurnal Manajerial Bisnis*, 2017, 1.02: 112-124.
- ALAM, Mujizat; WIDJAJA, Tri. Digital Transformation and Industry 4.0 in Indonesian Shipyards (Case Study at PT PAL Indonesia). In: 2024 IEEE International Symposium on Consumer Technology (ISCT). IEEE, 2024. p. 765-770.
- DAHLAN, Maarifah. Analisis penyebab kecelakaan kerja berdasarkan hasil investigasi kecelakaan kerja di PT. PAL INDONESIA. *J-KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2018, 3.1: 1-15.
- NURIYAH, Siti; AZIZAH, Nurul. Pengaruh kepemimpinan, motivasi kerja dan budaya organisasi terhadap loyalitas karyawan. *Jurnal Analitika Bisnis, Ekonomi, Sosial dan Politik*, 2021, 1.01: 22-31.
- SAPUTRO, Mohammad Bayu; BASUKI, Minto. Risk Assessment K3 Pada Divisi Kapal Niaga Pt. Pal Indonesia Menggunakan Metode Fmea (Failure Mode and Effect Analysis). *Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan (SEMITAN)*, 2022, 1.1: 203-213.
- URROHMAH, D. Syfa; RIANDADARI, Dyah. Identifikasi Bahaya Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (Hirarc) Dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja Di Pt. Pal Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 2019, 8.1: 34-40.
- UTOMO, Feryan Rafiza Iman; AZIZAH, Nurul. Pengaruh Disiplin, Motivasi, Kepuasan, dan Pelatihan Kerja Terhadap Prestasi Kerja Karyawan Pada CV. Litera Jannata Perkasa. *YUME: Journal of Management*, 2021, 4.3: 604-614.
- WILDANA, Saidati Nor; ANSHORI, Mochammad Isa. Optimalisasi Budaya Kerja di PT PAL Indonesia: Studi Literatur Review. *Journal of Management and Creative Business*, 2024, 2.2: 179-194.