

INTEGRASI AI/ML UNTUK MITIGASI RISIKO OPERASIONAL DI PERUSAHAAN INDUSTRI BEI

Uning Heri Gagarin¹, Jumadiah Wardati², Lidia Simanjuntak³
Universitas Efarina, Indonesia^{1,2,3}
Email: b209gg@yahoo.com, wardatijuma@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi digital membawa disrupsi besar pada manajemen risiko operasional, terutama di perusahaan industri yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Kompleksitas operasional meningkatkan tantangan dalam mengidentifikasi serta mengurangi risiko, seperti kegagalan proses, human error, sistem yang usang, hingga gangguan eksternal yang dapat menghambat kontinuitas bisnis. Penelitian ini mengkaji integrasi Artificial Intelligence (AI) dan Machine Learning (ML) secara strategis untuk meningkatkan ketepatan, kecepatan, dan efisiensi mitigasi risiko operasional. Fokus utama meliputi manfaat implementasi AI/ML (analisis prediktif untuk identifikasi risiko, pemantauan real-time dan deteksi anomali, otomatisasi tugas rutin untuk mengurangi kesalahan manusia, efisiensi serta penghematan biaya, serta peningkatan kepatuhan dan keamanan data), strategi penerapan (pilot project berisiko rendah, kolaborasi lintas departemen dan pelatihan SDM, tata kelola dan pengawasan/ human-in-the-loop, peningkatan kualitas data serta mitigasi bias, serta penyesuaian dengan regulasi dan standar keamanan), serta contoh studi kasus seperti predictive maintenance, analisis sentimen untuk risiko reputasi, dan otomatisasi compliance/pelaporan. Hasil penelitian menegaskan bahwa AI/ML bukan solusi instan, namun merupakan transformasi yang memerlukan perencanaan, kualitas data yang tinggi, integrasi dengan sistem yang ada, serta kesiapan organisasi melalui pelatihan dan governance yang solid agar perusahaan mampu meminimalkan risiko, meningkatkan efisiensi, dan mempertahankan daya saing.

Kata kunci: *AI/ML, Risiko Operasional, Manajemen Risiko, Prediksi, Deteksi Anomali*

Abstract

Digital technology has introduced major disruption to operational risk management, particularly for industrial companies listed on the Indonesia Stock Exchange (BEI). The growing complexity of operations increases the difficulty of identifying and mitigating risks such as process failures, human error, outdated systems, and external disruptions—factors that can threaten business continuity and cause significant losses. This study examines how the integration of Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) can be applied strategically to improve the accuracy, speed, and efficiency of operational risk mitigation in BEI-listed industrial firms. The main focus includes the benefits of AI/ML implementation: predictive analytics for risk identification, real-time monitoring and anomaly detection, automation of routine tasks to reduce human error, efficiency gains and cost savings, as well as improved regulatory compliance and data security. It also addresses effective implementation strategies such as starting with low-risk pilot projects, fostering cross-department collaboration and workforce training, establishing strong governance and oversight (human-in-the-loop), improving data quality and mitigating algorithmic bias, and aligning the approach with regulatory requirements and security standards. The paper further presents practical examples including predictive maintenance, sentiment analysis for reputation risk mitigation, and AI/ML-based automation for compliance reporting and auditing. Overall, the study concludes that AI/ML is not an instant solution, but a transformative approach requiring careful planning, high-quality data, integration with existing systems, and organizational readiness through training and robust governance to minimize operational risk, enhance efficiency, and maintain competitiveness.

Keywords: *AI/ML, Operational Risk, Risk Management, Prediction, Anomaly Detection*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa disrupsi besar di berbagai sektor, termasuk dalam praktik manajemen risiko operasional di perusahaan-perusahaan industri yang terdaftar di Bursa Efek

Indonesia (BEI). Di tengah dinamika pasar yang semakin cepat, perusahaan dituntut untuk tidak hanya menjaga kelancaran proses bisnis, tetapi juga memastikan bahwa risiko operasional dapat dikenali sejak dini dan ditangani secara efektif. Kondisi ini membuat manajemen risiko operasional menjadi semakin kompleks, karena risiko tidak lagi hanya berasal dari satu sumber, melainkan hasil dari gabungan faktor internal maupun eksternal yang berubah dari waktu ke waktu.

Pada sektor industri manufaktur misalnya, risiko operasional dapat muncul akibat kegagalan proses, human error, sistem yang usang, hingga gangguan eksternal yang sulit diprediksi. Dampaknya dapat berwujud kerugian finansial yang besar, penurunan kualitas produksi, keterlambatan operasional, hingga terganggunya kontinuitas bisnis. Selain itu, ketika risiko terjadi, konsekuensi yang timbul sering kali tidak hanya terkait biaya perbaikan atau pemulihan, melainkan juga berpengaruh pada efisiensi, reputasi, dan kemampuan perusahaan untuk mempertahankan kepercayaan pemangku kepentingan.

Masalah utama yang dihadapi banyak perusahaan adalah keterbatasan metode tradisional dalam mengidentifikasi risiko secara tepat waktu dan akurat. Pendekatan yang cenderung bersifat retrospektif atau reaktif—mengandalkan catatan historis dan pemeriksaan manual—sering membuat deteksi risiko menjadi lambat, sehingga intervensi yang dilakukan tidak selalu mampu mencegah risiko berkembang menjadi insiden yang lebih serius. Pada praktiknya, proses pengumpulan data dan pelaporan risiko yang dilakukan secara manual juga berpotensi menimbulkan ketidakkonsistenan, keterlambatan, bahkan kesalahan manusia yang dapat mengurangi kualitas keputusan manajemen.

Kondisi tersebut diperparah oleh kebutuhan perusahaan untuk terus mematuhi regulasi dan standar yang semakin ketat, khususnya terkait keamanan data dan privasi serta pengendalian risiko berbasis teknologi. Dalam konteks perusahaan industri BEI, kepatuhan tidak hanya dipandang sebagai kewajiban administratif, melainkan juga sebagai faktor penting untuk menjaga stabilitas operasional dan mengurangi risiko denda, sanksi, maupun kerugian reputasi. Namun, pengawasan dan pemenuhan kepatuhan yang dilakukan dengan cara konvensional sering kali tidak secepat laju perubahan risiko, sehingga perusahaan memerlukan pendekatan yang lebih adaptif dan berbasis data secara real-time.

Di sisi lain, transformasi digital menawarkan peluang untuk memperkuat manajemen risiko operasional melalui integrasi Artificial Intelligence (AI) dan Machine Learning (ML). AI/ML dapat meningkatkan ketepatan identifikasi risiko melalui analisis prediktif berbasis data historis, sekaligus memungkinkan pemantauan real-time untuk mendeteksi anomali yang sebelumnya sulit dikenali secara manual. Teknologi ini juga dapat mengotomatisasi tugas-tugas rutin seperti pengumpulan data, pelaporan risiko, dan pemeriksaan kepatuhan, sehingga peluang kesalahan manusia dapat dikurangi dan proses menjadi lebih konsisten serta efisien.

Walaupun demikian, penerapan AI/ML tidak dapat dipandang sebagai solusi instan karena masih terdapat tantangan penting yang perlu diselesaikan. Salah satu tantangan utamanya adalah integrasi teknologi baru dengan sistem lama (legacy) yang sering kali memiliki perbedaan infrastruktur dan standar. Selain itu, kualitas data menjadi faktor penentu: data yang tidak lengkap, tidak akurat, atau mengandung bias dapat membuat model menghasilkan output yang tidak andal, sehingga berpotensi menimbulkan keputusan yang keliru dan berdampak pada efektivitas mitigasi risiko.

Tantangan berikutnya berkaitan dengan aspek tata kelola dan sumber daya manusia. Implementasi AI/ML membutuhkan kerangka governance yang jelas, termasuk pengaturan tanggung jawab, pengendalian data, mekanisme audit internal, serta pengawasan manusia (human-in-the-loop) untuk memastikan keputusan dari model dapat divalidasi sebelum diterapkan. Di saat yang sama, perusahaan juga perlu melakukan pelatihan SDM agar karyawan memahami cara kerja sistem AI/ML, mampu menafsirkan hasil analisis, dan siap beradaptasi terhadap perubahan budaya organisasi yang mungkin menimbulkan resistensi.

Berdasarkan kondisi tersebut, latar belakang masalah penelitian ini berangkat dari kebutuhan perusahaan industri BEI untuk meningkatkan efektivitas mitigasi risiko operasional di tengah kompleksitas proses bisnis, keterbatasan metode tradisional, serta tuntutan kepatuhan dan keamanan data. Integrasi AI/ML dipandang sebagai pendekatan strategis untuk mempercepat deteksi risiko, meningkatkan akurasi melalui analisis prediktif dan deteksi anomali real-time, serta mengurangi kesalahan melalui otomatisasi. Namun, keberhasilannya sangat bergantung pada strategi penerapan

yang tepat, peningkatan kualitas data, kesiapan integrasi sistem, pelatihan SDM, serta tata kelola yang kuat agar manfaat teknologi dapat dirasakan sekaligus meminimalkan risiko baru yang mungkin muncul.

LANDASAN TEORI

1. Manfaat AI/ML untuk Mitigasi Risiko Operasional

Integrasi teknologi AI dan ML membawa sejumlah manfaat strategis dalam mitigasi risiko operasional pada perusahaan industri BEI. Di bawah ini diuraikan beberapa manfaat utama yang dapat diperoleh:

1.1 Analisis Prediktif untuk Identifikasi Risiko

Salah satu keuntungan utama dari penggunaan AI/ML adalah kemampuannya dalam melakukan analisis prediktif. Dengan memanfaatkan algoritma machine learning yang dilatih pada data historis, sistem AI dapat memprediksi risiko yang mungkin terjadi di masa depan dengan akurasi tinggi.

Misalnya, melalui analisis tren historis dan parameter operasional, AI dapat mendeteksi pola-pola yang berkaitan dengan potensi kegagalan sistem atau penurunan kinerja mesin, sehingga memungkinkan perusahaan untuk mengambil langkah pencegahan sebelum risiko tersebut terwujud. Hal ini sangat krusial terutama pada sektor industri manufaktur di mana downtime akibat kerusakan peralatan dapat mengakibatkan kerugian finansial yang besar.

1.2 Pemantauan Real-Time dan Deteksi Anomali

Teknologi AI tidak hanya bergantung pada data historis, tetapi juga mampu melakukan pemantauan secara real time. Dengan dukungan sensor dan Internet of Things (IoT), sistem AI dapat memantau operasi secara terus-menerus dan mendeteksi anomali secara otomatis ketika terdapat penyimpangan dari pola normal operasional. Sebagai contoh, dalam pengawasan proses produksi, AI dapat segera mengidentifikasi perubahan kecil yang menunjukkan adanya potensi masalah, seperti getaran abnormal atau suhu yang meningkat secara mendadak. Deteksi dini ini memungkinkan tim operasional untuk segera melakukan intervensi sebelum masalah tersebut berkembang menjadi kegagalan sistem yang lebih serius.

1.3 Otomatisasi Tugas Rutin dan Pengurangan Kesalahan Manusia

Di banyak perusahaan, proses manajemen risiko operasional masih dilakukan secara manual, sehingga rentan terhadap kesalahan manusia dan inefisiensi. Dengan menerapkan AI/ML, tugas-tugas repetitif seperti pengumpulan data, pelaporan risiko, dan pemeriksaan kepatuhan dapat diotomatisasi. Otomatisasi ini tidak hanya mengurangi beban kerja tim, tetapi juga meningkatkan konsistensi dan akurasi data yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut. Dengan demikian, keputusan yang dihasilkan menjadi lebih objektif dan berbasis data, sehingga mendukung sistem pengambilan keputusan yang lebih cepat dan efektif.

1.4 Peningkatan Efisiensi dan Penghematan Biaya

Implementasi AI/ML dalam manajemen risiko operasional memungkinkan perusahaan untuk mencapai efisiensi operasional yang lebih tinggi. Pengurangan kesalahan operasional dan otomatisasi proses tidak hanya menghemat waktu, tetapi juga menurunkan biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan operasional. Contoh nyata dari penghematan biaya terdapat pada bank-bank besar yang berhasil menurunkan biaya administrasi hingga 20% setelah menerapkan sistem otomatisasi berbasis AI dalam risk management mereka. Meskipun studi di sektor perbankan, manfaat penghematan biaya serupa dapat diaplikasikan pada perusahaan industri, yang seringkali menghadapi volume data dan operasi yang lebih besar serta kompleksitas yang tinggi.

1.5 Peningkatan Kepatuhan Regulasi dan Keamanan Data

Penggunaan AI/ML juga berperan dalam meningkatkan kepatuhan terhadap regulasi yang semakin ketat, terutama dalam hal keamanan siber dan perlindungan data. Dengan kemampuan pemantauan dan pelaporan yang real time, sistem AI dapat mendeteksi adanya pelanggaran atau penyimpangan dalam operasional, sehingga memudahkan Perusahaan untuk segera memenuhi persyaratan regulasi yang ditetapkan oleh otoritas seperti OJK. Selain itu, integrasi AI dalam sistem manajemen risiko memungkinkan transparansi dan auditabilitas yang lebih baik, membantu pihak regulator dalam melakukan pengawasan terhadap praktik operasional perusahaan.

Tabel Perbandingan: Metode Tradisional vs. Metode AI/ML dalam Manajemen Risiko

Berikut adalah tabel perbandingan yang menggambarkan perbedaan utama antara metode tradisional dan metode berbasis AI/ML dalam manajemen risiko operasional:

Aspek	Metode Tradisional	Metode AI/ML
Pendekatan Analisis	Analisis retrospektif berbasis data historis 1	Analisis prediktif dan real-time 1
Deteksi Risiko	Deteksi manual dan reaktif	Deteksi otomatis, proaktif, dan real-time 1
Otomatisasi Proses	Proses yang dilakukan secara manual	Otomatisasi tugas rutin, mengurangi kesalahan 1
Efisiensi Operasional	Tingkat efisiensi relatif rendah	Meningkatkan efisiensi dan penghematan biaya 1
Kepatuhan Regulasi	Sulit untuk disesuaikan secara cepat	Pemantauan dan pelaporan otomatis sesuai regulasi 3

Table 1: Perbandingan Metode Tradisional dan Metode AI/ML dalam Manajemen Risiko Operasional

Manfaat-manfaat tersebut secara kolektif mendemonstrasikan bahwa integrasi teknologi AI/ML tidak hanya meningkatkan kecepatan dan akurasi identifikasi risiko, tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional dan membantu perusahaan lebih cepat dalam merespon dinamika pasar serta menjaga kepatuhan terhadap peraturan yang berlaku.

METODE

Meskipun manfaat yang diberikan oleh AI/ML sangat signifikan, keberhasilan implementasi teknologi ini sangat bergantung pada strategi yang diterapkan. Berikut adalah beberapa strategi kunci yang harus dipertimbangkan oleh perusahaan industri BEI saat mengintegrasikan AI/ML ke dalam sistem manajemen risiko operasional mereka.

1. Proyek Percontohan dengan Risiko Rendah

Melakukan implementasi secara bertahap merupakan langkah penting dalam mengintegrasikan AI/ML. Perusahaan disarankan untuk memulai dengan proyek percontohan (pilot project) dengan cakupan terbatas dan risiko rendah sebelum melakukan ekspansi ke skala yang lebih besar. Pendekatan ini memungkinkan tim untuk mengidentifikasi tantangan teknis dan proses yang perlu disesuaikan tanpa mengganggu operasi utama. Selain itu, proyek percontohan membantu meningkatkan kepercayaan dan membangun fondasi bagi penerapan AI/ML secara menyeluruh di seluruh organisasi.

2. Kolaborasi Lintas Departemen dan Pelatihan SDM

Keberhasilan integrasi teknologi AI/ML tidak hanya bergantung pada sisi teknis, tetapi juga pada aspek manusia. Untuk mencapai hasil yang optimal, perusahaan harus mendorong kolaborasi lintas departemen antara tim teknologi, operasional, dan manajemen risiko. Pelatihan dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia (SDM) menjadi vital agar karyawan memahami cara kerja sistem AI serta mampu memanfaatkan output yang dihasilkan secara efektif. Investasi dalam pelatihan ini akan membantu mengurangi resistensi perubahan dan meningkatkan adopsi teknologi di seluruh level organisasi.

3. Kerangka Tata Kelola dan Pengawasan (Governance)

Implementasi AI/ML harus disertai dengan kerangka tata kelola yang kuat. Pengaturan yang jelas mengenai siapa yang bertanggung jawab, bagaimana data dikendalikan, serta mekanisme audit internal akan sangat membantu dalam menjaga integritas sistem. Kerangka governance ini juga mencakup pengawasan manusia (human-in-the-loop) untuk memastikan bahwa langkah-langkah pengambilan keputusan yang dihasilkan oleh AI dapat diawasi dan divalidasi sebelum diterapkan secara penuh. Hal ini sangat penting dalam mengantisipasi kesalahan algoritmik dan bias yang mungkin terjadi dalam sistem AI.

4. Peningkatan Kualitas Data dan Mitigasi Bias Algoritmik

Kualitas data merupakan faktor kunci dalam keberhasilan implementasi AI/ML. Data yang tidak lengkap, tidak akurat, atau bias dapat menyebabkan model menghasilkan output yang tidak dapat diandalkan. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan pembersihan data, validasi, dan pengumpulan data yang representatif sebelum diterapkan pada model AI. Selain itu, penggunaan teknik explainable AI (XAI) dapat membantu mengidentifikasi dan memitigasi bias dalam algoritma sehingga keputusan yang dihasilkan lebih adil dan transparan.

5. Penyesuaian dengan Regulasi dan Standar Keamanan

Perusahaan industri BEI wajib mematuhi berbagai regulasi yang ditetapkan oleh otoritas seperti OJK, terutama terkait dengan keamanan data dan privasi. Implementasi AI/ML harus diselaraskan dengan kebutuhan regulasi ini sehingga sistem tidak hanya efektif, tetapi juga patuh terhadap standar keamanan yang berlaku. Penerapan kerangka kerja regulasi seperti EU AI Act yang menekankan transparansi dan pengawasan manusia juga bisa dijadikan acuan untuk memastikan bahwa penggunaan AI dalam risk management dilakukan secara etis dan aman.

Diagram Alur Integrasi AI dalam Manajemen Risiko Operasional

Berikut adalah diagram alur yang menggambarkan proses integrasi AI/ML ke dalam sistem manajemen risiko operasional di perusahaan industri:

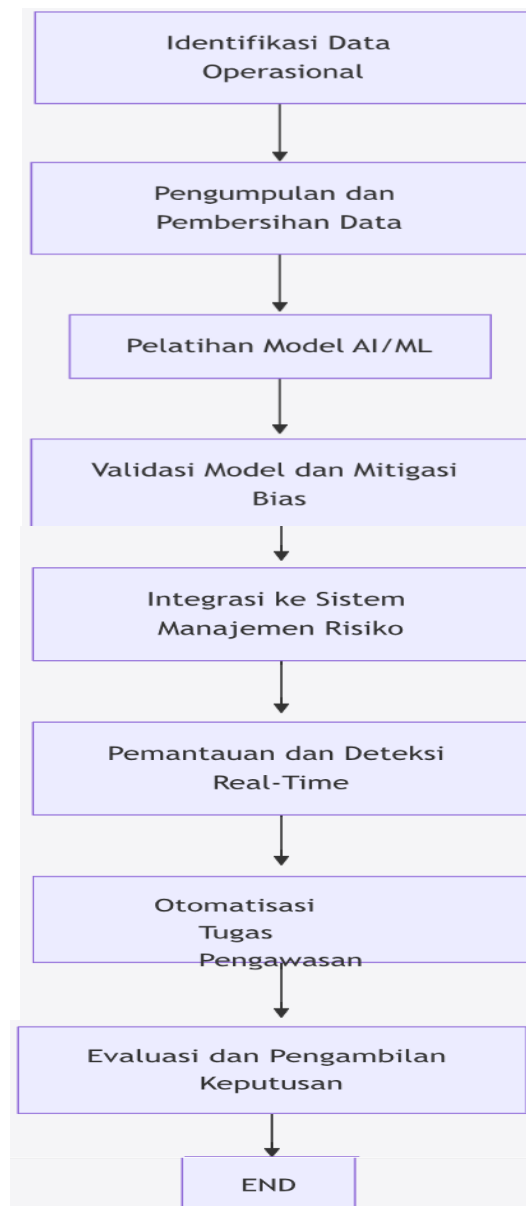


Diagram 1: Proses Integrasi AI dalam Manajemen Risiko Operasional

Setiap langkah dalam diagram tersebut merupakan komponen penting untuk memastikan bahwa integrasi berjalan dengan mulus dan memberikan hasil yang optimal. Mulai dari identifikasi data, pelatihan model, hingga evaluasi hasil, semua langkah harus diimplementasikan dengan cermat agar sistem AI mampu memberikan kontribusi yang signifikan dalam mitigasi risiko.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengilustrasikan manfaat dan penerapan AI/ML secara nyata dalam mengelola risiko operasional, berikut adalah beberapa studi kasus dan contoh penerapan di perusahaan industri yang terdaftar di BEI:

1. Prediksi Pemeliharaan Preventif di Industri Manufaktur

Perusahaan manufaktur besar di BEI telah mulai mengadopsi teknologi AI untuk melakukan prediksi pemeliharaan preventif (predictive maintenance). Melalui sensor IoT yang terintegrasi pada mesin-mesin produksi, data operasional dikumpulkan secara real-time dan dianalisis menggunakan algoritma prediktif. Model yang dikembangkan mampu mengidentifikasi tanda-tanda awal kerusakan, seperti perubahan frekuensi getaran dan suhu mesin, sehingga memungkinkan tim teknis untuk melakukan intervensi sebelum terjadi kerusakan yang mengakibatkan downtime produksi. Pendekatan prediktif ini tidak hanya mengurangi waktu henti operasional, tetapi juga menghemat biaya perbaikan dan meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan.

2. Analisis Sentimen untuk Mitigasi Risiko Reputasi

Di sektor industri yang bergantung pada citra dan kepercayaan publik, seperti industri kimia atau otomotif, risiko reputasi menjadi aspek yang sangat krusial. Perusahaan-perusahaan ini telah mulai menerapkan Natural Language Processing (NLP) untuk menganalisis sentimen dari media sosial, berita, dan ulasan pelanggan. Dengan memonitor secara real-time, sistem NLP yang didukung oleh AI dapat mendeteksi adanya komentar negatif atau isu yang berpotensi merusak reputasi perusahaan. Informasi ini kemudian diintegrasikan ke dalam sistem manajemen risiko untuk memberikan peringatan dini kepada manajemen, sehingga langkah-langkah penanggulangan dapat segera diimplementasikan. Metode ini membantu perusahaan untuk tetap proaktif dalam mengelola persepsi publik dan memperbaiki strategi komunikasi korporat.

3. Otomatisasi Proses Kepatuhan (Compliance) dan Pelaporan

Perusahaan industri yang beroperasi di BEI umumnya harus memenuhi berbagai persyaratan kepatuhan yang cukup ketat. Proses pelaporan dan audit yang biasanya dilakukan secara manual dapat memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan. Melalui penerapan solusi AI/ML, proses pengumpulan data dan pembuatan laporan otomatis dapat dilakukan secara cepat dan akurat. Solusi ini telah diadopsi oleh beberapa perusahaan untuk meminimalkan risiko human error dan memastikan bahwa data yang disajikan selalu mutakhir dan sesuai dengan standar regulasi yang berlaku. Otomatisasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memperkuat integritas data dan mempermudah proses audit internal maupun eksternal.

Tabel Contoh Use Case Berdasarkan Jenis Risiko Operasional

Berikut adalah tabel yang merangkum beberapa contoh use case penerapan AI/ML berdasarkan jenis risiko operasional:

Jenis Risiko Operasional	Contoh Penerapan AI/ML	Manfaat Utama
Kerusakan Peralatan	Prediksi pemeliharaan preventif dengan sensor IoT	Mengurangi downtime, menekan biaya perbaikan

Risiko Reputasi	Analisis sentimen media sosial dan berita	Deteksi dini isu reputasi, intervensi proaktif
Kepatuhan dan Pelaporan	Otomatisasi proses pelaporan dan audit	Meningkatkan akurasi, efisiensi, dan kepatuhan terhadap regulasi
Risiko Keamanan Siber	Pemantauan aktivitas jaringan real-time dengan AI	Deteksi anomali dan respons cepat terhadap insiden keamanan
Risiko Proses Internal	Otomatisasi proses verifikasi dan validasi data	Pengurangan kesalahan manusia, peningkatan efisiensi proses

Tabel 2: Contoh Use Case Penerapan AI/ML Berdasarkan Jenis Risiko Operasional

Setiap contoh di atas menunjukkan bagaimana aplikasi teknologi AI/ML dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik perusahaan untuk mengatasi risiko operasional yang unik. Studi kasus tersebut juga menyoroti pentingnya integrasi data real-time dan pemanfaatan algoritma canggih untuk menyediakan wawasan yang diperlukan dalam pengambilan keputusan strategis.

Faktor Kritis Sukses dan Tantangan Integrasi AI/ML

Implementasi AI/ML dalam manajemen risiko operasional membawa banyak peluang, namun di sisi lain juga menghadirkan tantangan tersendiri. Berikut adalah beberapa faktor kritis sukses dan tantangan utama yang perlu diperhatikan oleh perusahaan industri BEI.

1. Faktor Kritis Sukses

1.1 Kualitas dan Integritas Data

Keberhasilan sistem AI sangat bergantung pada kualitas data yang diumpangkan ke dalam model. Data yang akurat, lengkap, dan bebas bias akan menghasilkan output yang lebih andal dan tepat guna. Investasi dalam proses pembersihan data, validasi, dan pembuatan sistem data governance menjadi fondasi dalam memastikan performa AI yang optimal.

1.2 Keterlibatan dan Pelatihan SDM

Transformasi digital melalui AI/ML memerlukan perubahan budaya organisasi. Karyawan perlu dilibatkan dalam proses tersebut melalui pelatihan intensif dan peningkatan kapasitas, sehingga mereka dapat memahami, mengoperasikan, dan memanfaatkan teknologi baru secara optimal. Keterlibatan aktif seluruh pemangku kepentingan akan meningkatkan adopsi dan efektivitas sistem AI.

1.3 Kerangka Governance dan Pengawasan

Pengaturan tata kelola yang jelas, termasuk kebijakan penggunaan dan mekanisme audit sistem AI, sangat penting untuk menjaga transparansi dan akuntabilitas. Pengawasan berkelanjutan dari tim internal maupun regulator membantu memastikan bahwa sistem AI tetap beroperasi sesuai dengan standar etika serta regulasi yang berlaku.

1.4 Kolaborasi Lintas Departemen

Integrasi AI/ML bukanlah tanggung jawab satu departemen saja, melainkan merupakan upaya bersama seluruh organisasi. Kolaborasi yang erat antara departemen TI, operasional, manajemen risiko, dan

hukum sangat penting untuk menjamin harmonisasi implementasi teknologi dan penyesuaian terhadap regulasi yang ada.

2. Tantangan Integrasi AI/ML

2.1 Kompleksitas Sistem dan Integrasi Teknologi

Salah satu tantangan terbesar adalah integrasi AI ke dalam sistem legacy yang sudah ada. Perbedaan infrastruktur dan teknologi menyebabkan tantangan dalam interoperabilitas antara sistem baru dengan sistem lama. Diperlukan pendekatan bertahap serta investasi tambahan dalam upgrade infrastruktur untuk memastikan integrasi yang mulus.

2.2 Mitigasi Bias Algoritmik dan Keterbatasan Data

Algoritma AI rentan terhadap bias jika data yang dilatihkan tidak representatif atau terdistorsi. Tantangan ini tidak hanya berimplikasi pada ketidakadilan dalam pengambilan keputusan, tetapi juga dapat mengurangi kepercayaan stakeholder terhadap sistem yang ada. Oleh karena itu, penerapan metode untuk mendeteksi dan mengoreksi bias algoritmik sangat diperlukan.

2.3 Kepatuhan Terhadap Regulasi dan Standar Keamanan

Perusahaan industri di Indonesia harus mematuhi regulasi yang ketat, terutama terkait dengan keamanan data dan privasi informasi, yang ditetapkan oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK). Implementasi AI harus disertai dengan sistem keamanan siber yang kokoh agar tidak terjadi pelanggaran data yang dapat menyebabkan kerugian finansial dan reputasi.

2.4 Resistensi terhadap Perubahan dan Adaptasi Budaya

Transformasi digital seringkali dihadapkan pada resistensi internal dari karyawan yang merasa khawatir tentang kehilangan pekerjaan atau tidak nyaman dengan teknologi baru. Membangun budaya inovasi dan kesiapan untuk berubah melalui program reskilling dan upskilling adalah langkah penting untuk mengatasi tantangan ini.

Diagram Faktor Kritis dan Tantangan Integrasi AI/ML

Berikut adalah diagram yang mengilustrasikan hubungan antara faktor kritis sukses dengan tantangan yang dihadapi dalam implementasi AI/ML:

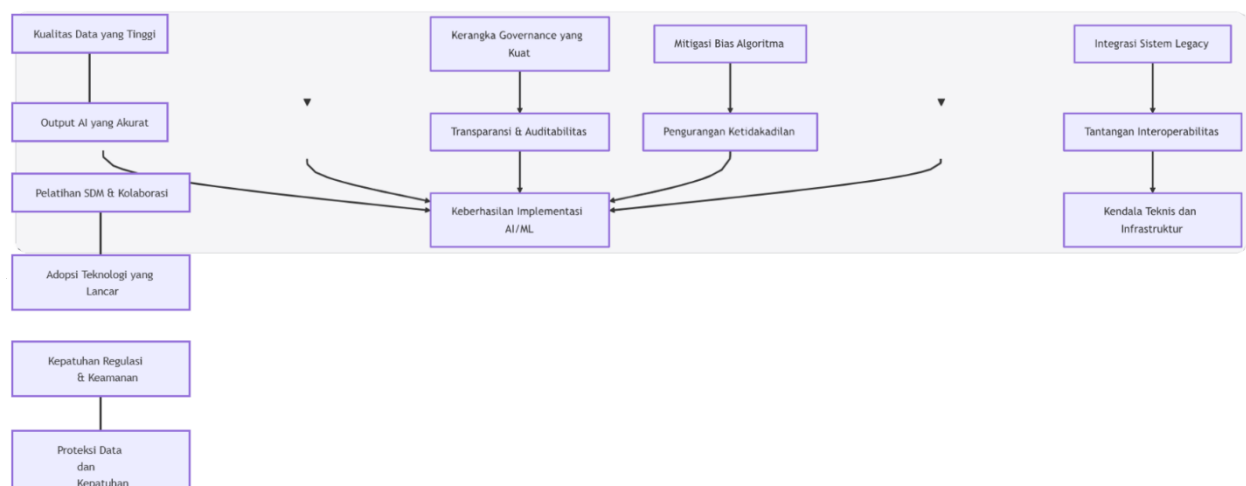


Diagram ini menggambarkan bahwa keberhasilan implementasi AI/ML sangat tergantung pada sinergi antara kualitas data, pelatihan sumber daya manusia, dan kerangka governance yang baik, sembari mengatasi kendala teknis seperti integrasi sistem legacy dan mitigasi bias algoritmik.

KESIMPULAN

Integrasi AI/ML untuk mitigasi risiko operasional di perusahaan industri BEI merupakan sebuah

transformasi digital yang strategis. Teknologi ini dapat membuka peluang signifikan untuk memperkuat sistem manajemen risiko melalui analisis prediktif, deteksi anomali secara real-time, dan otomatisasi proses administratif. Di balik manfaat ini, terdapat tantangan berupa kebutuhan kualitas data yang tinggi, integrasi dengan sistem lama, serta perlunya pelatihan intensif bagi karyawan agar dapat memanfaatkan teknologi ini secara maksimal.

Berdasarkan penelitian dan studi kasus yang telah dibahas, penerapan AI/ML bukanlah solusi instan melainkan merupakan suatu transformasi yang memerlukan perencanaan strategis, kolaborasi lintas fungsi, serta penyesuaian dengan regulasi yang berlaku. Dengan menerapkan strategi yang tepat dan mengatasi tantangan melalui peningkatan kualitas data, pelatihan, dan kerangka tata kelola yang solid, perusahaan industri BEI dapat memanfaatkan teknologi AI/ML untuk meminimalkan risiko operasional, meningkatkan efisiensi, dan pada akhirnya mempertahankan daya saing di pasar global. Rekomendasi akhir bagi perusahaan adalah untuk memulai dari skala kecil melalui proyek percontohan, meningkatkan kolaborasi antar departemen, serta membangun sistem tata kelola yang transparan dan sesuai regulasi. Dengan langkah-langkah tersebut, diharapkan perusahaan tidak hanya mampu mengantisipasi risiko, tetapi juga berinovasi dalam menjaga kesinambungan dan pertumbuhan bisnis.

Dengan demikian, integrasi AI/ML dalam mitigasi risiko operasional merupakan kunci transformasi digital yang tidak hanya mendorong kecepatan dan efisiensi operasional tetapi juga meminimalkan kerugian dan risiko yang tidak diinginkan. Penggunaan teknologi ini dapat membawa keunggulan kompetitif bagi perusahaan industri di BEI dalam menghadapi dinamika pasar yang semakin kompleks dan ketat, asalkan implementasinya dilakukan secara strategis dan menyeluruh.

REFERENSI

- Aziz, S., & Dowling, M. (2019). AI and Machine Learning for Risk Management. *Machine Learning for Financial Institutions*, 33-50.
- Bursa Efek Indonesia (BEI). (2024). Laporan Tahunan dan Statistik Perusahaan Sektor Industri (Manufacturing & Chemical). Diakses dari www.idx.co.id.
- Davenport, T. H. (2023). How Generative AI and NLP are Changing Reputational Risk Management. *Harvard Business Review Online*.
- European Union. (2024). The EU Artificial Intelligence Act (Regulation (EU) 2024/1689). Brussels: European Parliament and Council.
- Gagarin, U. H., Wardati, J., & Simanjuntak, L. (2025). Integrasi AI/ML untuk Mitigasi Risiko Operasional di Perusahaan Industri BEI. Pematangsiantar: Universitas Efarina.
- Jurnal dan Artikel Ilmiah:
- Leo, M., Sharma, S., & Maddulety, K. (2019). Machine Learning in Banking Risk Management: A Literature Review. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(1), 29.
- Li, Y., & Fenech, J. P. (2022). Predictive maintenance and machine learning in industrial operations: A cost-benefit analysis. *International Journal of Production Economics*.
- ORX (Operational Risk Data Exchange Association). (2022). AI and Operational Risk: Developing a Framework for the Future of Risk Management. Research Report.
- Otoritas Jasa Keuangan (OJK). (2023). Panduan Strategi Digitalisasi dan Manajemen Risiko Teknologi Informasi pada Emiten dan Perusahaan Publik di Bursa Efek Indonesia. Jakarta: OJK.
- Sumber Elektronik dan Kasus Industri:
- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS). (2021). Operational risk: Revisions to the principles for the sound management of operational risk. Bank for International Settlements.