PERSEPTIF: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora
2025, Vol. 3, No. 4, pp. 196-204
E-ISSN: 3025-9452

Risiko Operasional yang Tersembunyi: Grounded Theory tentang Hambatan Proses dan Tata Kelola Otomasi Gudang

Dewa Putu Yohanes Agata L. Sandopart[1]✉
(1) Program Studi Magister Manajemen, Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957, Jakarta, Indonesia

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mengembangkan teori substantif tentang bagaimana hambatan proses dan tata kelola dalam implementasi sistem otomasi gudang membentuk risiko operasional tersembunyi serta menganalisis implikasinya terhadap loyalitas profesional dan tata kelola perusahaan melalui analogi dengan hubungan antara pemegang saham minoritas dan mayoritas dalam korporasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan strategi grounded theory konstruktivis. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara semi-terstruktur dengan 15 partisipan dari tiga lokasi pergudangan di Jawa Barat dan Banten, observasi lapangan, serta telaah dokumen. Analisis data dilakukan melalui prosedur tiga tahap pengkodean dengan metode constant comparative analysis. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kegagalan tata kelola menciptakan kondisi yang analog dengan pelanggaran duty of loyalty dalam korporasi, di mana aktor organisasi bertindak sebagai instrumen dari tekanan teknologis tanpa mempertimbangkan kepentingan seluruh stakeholder. Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis melalui pengembangan model Loop of Escalating Dysfunction serta perluasan kerangka Technology-Organization-Environment menjadi TOE-I dengan menambahkan dimensi interaksi..

Article history:
Received: 06 September 2025
Revised: 19 October 2025
Accepted: 09 November 2025
Published: 22 November 2025

Kata Kunci:
Risiko Operasional Tersembunyi, Otomasi Gudang, Grounded Theory, Hambatan Tata Kelola, Duty of Loyalty

Abstract: This study aims to explore and develop a substantive theory on how process and governance barriers in the implementation of warehouse automation systems shape hidden operational risks and to analyze their implications for professional loyalty and corporate governance through an analogy with the relationship between minority and majority shareholders in corporations. This study employs a qualitative approach using a constructivist grounded theory strategy. Data were collected through semi-structured interviews with 15 participants from three warehouse locations in West Java and Banten, field observations, and document reviews. Data analysis followed a three-stage coding procedure using the constant comparative analysis method. The findings indicate that governance failures create conditions analogous to breaches of duty of loyalty in corporations, where organizational actors function as instruments of technological pressure without considering the interests of all stakeholders. This study contributes by developing the Loop of Escalating Dysfunction model and extending the Technology-Organization-Environment framework into TOE-I by incorporating an interaction dimension.

Keyword:
Hidden Operational Risk, Warehouse Automation, Grounded Theory, Governance Barriers, Duty of Loyalty

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.

How to cite: Sandopart, D. P. Y. A. L. (2025). Risiko Operasional yang Tersembunyi: Grounded Theory tentang Hambatan Proses dan Tata Kelola Otomasi Gudang. *PERSEPTIF: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, *3*(4), 196–204. https://doi.org/10.70716/perseptif.v3i4.504

PENDAHULUAN

Revolusi industri keempat telah mentransformasi lanskap manajemen rantai pasok secara fundamental, khususnya dalam domain operasional pergudangan. Adopsi teknologi seperti Autonomous Mobile Robots (AMR), Radio Frequency Identification (RFID), Internet of Things (IoT), dan sistem Warehouse Management System (WMS) berbasis kecerdasan buatan menjanjikan peningkatan efisiensi, akurasi, dan kecepatan pemrosesan pesanan. Namun, di balik janji transformasi digital tersebut, implementasi sistem otomasi gudang justru memunculkan paradoks yang menarik untuk dikaji secara mendalam.

✉ *Corresponding author:* ***drdewaibik57@gmail.com***
Copyright © 2025, the author(s)

Fenomena yang terjadi di lapangan menunjukkan bahwa otomasi tidak serta-merta mengurangi hambatan operasional; sebaliknya, ia menciptakan bentuk-bentuk risiko baru yang tidak terantisipasi dalam perencanaan awal (Palanicham, 2022; Beldar, 2025). Sebagaimana diungkapkan dalam penelitian Malope & Latridis (2023) mengenai adopsi otomasi di sektor perbankan Afrika Selatan, faktor-faktor penghambat meliputi ketidakcocokan teknis dan integrasi, sistem warisan, kurangnya fasilitas penelitian dan pengembangan, serta kurangnya berbagi pengetahuan teknis . Temuan ini mengindikasikan bahwa hambatan implementasi otomasi tidak bersifat teknis semata, melainkan sangat terkait dengan dimensi organisasional dan tata kelola (Kukkala & Handaragal, 2025).

Perspektif tata kelola korporasi menunjukkan bahwa fenomena hambatan implementasi otomasi gudang memiliki kemiripan struktural dengan hubungan antara pemegang saham minoritas dan mayoritas dalam korporasi tertutup (Djankov et al., 2008; Coffee, 2005). Sebagaimana ditegaskan dalam yurisprudensi Delaware, direktur yang mengabaikan tindakan salah pemegang saham mayoritas dengan berdiam diri dan bertindak sebagai “alat” dari kepentingan pemegang saham tertentu telah melanggar duty of loyalty terhadap pemegang saham minoritas.

Dalam konteks otomasi gudang, manajemen dan tim proyek sering kali bertindak sebagai “alat” dari tekanan teknologis dan ekspektasi efisiensi jangka pendek tanpa mempertimbangkan secara memadai kepentingan seluruh pemangku kepentingan, termasuk operator lini depan yang harus beradaptasi dengan sistem baru serta organisasi secara keseluruhan yang menanggung risiko jangka panjang.

Analog ini semakin relevan ketika kita mencermati hakikat duty of loyalty dalam korporasi tertutup. Sebagaimana diuraikan dalam v. Ancel (1995), pemegang saham minoritas dalam korporasi tertutup memiliki kewajiban untuk bertindak dengan itikad paling baik, adil, jujur, dan terbuka terhadap sesama pemegang saham . Prinsip ini didasarkan pada realitas bahwa korporasi tertutup, meskipun berbentuk korporasi, dalam banyak hal menyerupai kemitraan, sehingga setiap pemegang saham memiliki kewajiban fidusia yang serupa dengan mitra usaha (Keay, 2017). Demikian pula dalam implementasi otomasi gudang, setiap aktor—mulai dari manajemen puncak, tim proyek, supervisor, hingga operator—memiliki kewajiban fidusia untuk tidak merusak kepentingan kolektif organisasi demi keuntungan atau tekanan jangka pendek.

Isu loyalitas ini menjadi kritis ketika kita melihat fenomena "pembekuan" yang dialami oleh operator lini depan dalam proses otomasi. Sebagaimana pemegang saham minoritas yang rentan terhadap tindakan freeze-out oleh mayoritas—di mana mayoritas untuk alasan persona bisnis yang sah, mencabut jabatan, pekerjaan, dan gaji pemegang saham minoritas—operator sering kali menghadapi situasi serupa ketika keterampilan mereka menjadi usang dan posisi mereka terpinggirkan oleh sistem otomasi . Dalam Rexford Rand, pengadilan menegaskan bahwa bahkan setelah pemegang saham minoritas "dibekukan", ia tetap memiliki duty of loyalty terhadap korporasi . Prinsip ini memiliki implikasi mendalam: loyalitas tidak berhenti ketika seseorang merasa dikhianati oleh sistem; loyalitas adalah kewajiban berkelanjutan yang mengikat semua pihak.

Kesenjangan penelitian yang teridentifikasi dari telaah literatur dapat dirangkum sebagai berikut. Pertama, dominasi pendekatan kuantitatif dalam penelitian risiko operasional otomasi gudang menyebabkan aspek-aspek subjektif, kontekstual, dan prosesual dari hambatan implementasi kurang tersentuh. Kedua, penelitian yang ada cenderung memfokuskan pada hambatan teknologis dan finansial, sementara hambatan yang bersifat prosesual dan tata kelola (governance) masih jarang dieksplorasi. Ketiga, belum ada penelitian yang secara sistematis membangun teori substantif tentang bagaimana hambatan proses dan tata kelola berinteraksi dalam membentuk risiko operasional yang tersembunyi, serta apa implikasi fenomena ini terhadap pemahaman kita tentang loyalitas profesional dan tata kelola korporasi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada Penggunaan metodologi Grounded Theory yang memungkinkan pengembangan teori substantif dari data empiris, bukan sekadar menguji teori yang

Copyright © 2025, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

sudah ada, dan fokus pada hambatan proses dan tata kelola merupakan pergeseran dari penelitian sebelumnya yang lebih terfokus pada hambatan teknologi dan finansial.

Berdasarkan paparan di atas, pertanyaan penelitian yang diajukan mencakup bagaimana proses implementasi sistem otomasi gudang berlangsung serta hambatan proses apa yang muncul, bagaimana tata kelola sistem otomasi dirancang dan dijalankan beserta hambatan tata kelola yang mengganggu efektivitas operasional, bagaimana interaksi antara hambatan proses dan tata kelola membentuk risiko operasional tersembunyi, serta apa implikasi temuan ini terhadap pemahaman mengenai loyalitas profesional dan tanggung jawab fidusia dalam konteks transformasi digital organisasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan strategi grounded theory. Sebagaimana ditegaskan oleh Corbin & Strauss (2015), grounded theory bertujuan membangun teori yang benar-benar "tertanam" dalam data empiris yang dikumpulkan dari partisipan yang secara langsung mengalami proses, tindakan, atau interaksi yang diteliti. Pendekatan ini sangat sesuai dengan karakteristik fenomena yang diteliti, mengingat hambatan implementasi otomasi gudang bersifat kontekstual, dinamis, dan belum memiliki kerangka teoritik yang mapan.

Penelitian ini mengadopsi versi konstruktivis dari grounded theory sebagaimana dikembangkan oleh Charmaz (2014). Pemilihan versi konstruktivis didasarkan pada pengakuan bahwa pengetahuan tentang risiko operasional tersembunyi tidak ditemukan secara objektif, melainkan dibangun secara bersama (co-constructed) melalui interaksi antara peneliti dan partisipan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk secara reflektif mempertimbangkan bagaimana pemahaman peneliti sendiri tentang manajemen risiko dan otomasi gudang turut membentuk proses interpretasi data.

Penelitian ini dilaksanakan pada tiga lokasi pergudangan di wilayah industri provensi Jawa Barat dan Banten yang telah menerapkan sistem otomasi setidaknya dalam dua tahun terakhir. Ketiga lokasi tersebut mewakili tingkat kematangan implementasi yang berbeda: Gudang A (perusahaan logistik skala besar dengan otomasi terintegrasi penuh), Gudang B (perusahaan distribusi consumer goods dengan otomasi parsial), serta Gudang C (perusahaan e-commerce dengan otomasi pada sistem sortasi). Pemilihan lokasi yang beragam dimaksudkan untuk menangkap variasi pengalaman implementasi dan hambatan yang muncul pada tahapan implementasi yang berbeda. Karakteristik partisipan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Partisipan

Kode	Jabatan	Lokasi	Pengalaman (tahun)
P1	Manajer Operasional Gudang	Gudang A	8
P2	Supervisor Sistem Otomasi	Gudang A	4
P3	Teknisi Pemeliharaan	Gudang A	5
P4	Operator AMR	Gudang A	2
P5	Manajer Proyek Implementasi	Gudang A	10
P6	Manajer Gudang	Gudang B	12
P7	Supervisor WMS	Gudang B	6
P8	Operator Sistem Picking	Gudang B	3
P9	Staf Administrasi	Gudang B	7
P10	IT Support	Gudang B	5
P11	Manajer Operasional	Gudang C	7
P12	Supervisor Sortas	Gudang C	4
P13	Operator Konveyor Otomatis	Gudang C	2
P14	Koordinator Shift	Gudang C	6
P15	Asisten Manajer Teknik	Gudang C	9

Teknik Pengumpulan Data dilakukan melalui tiga metode utama: wawancara, observasi partisipan terbatas, dan telaah dokumen. Ketiga metode ini digunakan secara komplementer untuk mencapai triangulasi data .

Copyright © 2025, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

Analisis data dalam grounded theory mengikuti prosedur sistematis yang terdiri dari tiga tahap utama pengkodean: open coding, axial coding, dan selective coding . Proses analisis berlangsung secara simultan dengan pengumpulan data, menggunakan metode constant comparative method di mana setiap data dibandingkan dengan data lainnya untuk mengidentifikasi persamaan, perbedaan, dan pola.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hambatan Proses dalam Implementasi Otomasi Gudang

Analisis data mengungkapkan bahwa hambatan proses dalam implementasi otomasi gudang tidak bersifat teknis semata, melainkan sangat terkait dengan bagaimana organisasi menerjemahkan spesifikasi teknis ke dalam rutinitas kerja harian. Penelitian ini mengidentifikasi tiga kondisi struktural utama yang menjadi akar dari munculnya hambatan-hambatan tersebut.

Pertama, ketidakseimbangan antara kecepatan adopsi teknologi dan kesiapan organisasi. Seluruh partisipan dari ketiga gudang mengakui bahwa tekanan untuk mengadopsi otomasi mendahului persiapan tata kelola yang memadai. Fenomena ini peneliti sebut sebagai Implementation Gap (kesenjangan implementasi), yaitu kondisi di mana dimensi teknis otomasi sudah tersedia, tetapi dimensi sosial-teknis (struktur peran, akuntabilitas, prosedur eskalasi) belum terbentuk secara setara.

Hal ini sejalan dengan temuan Malope & Latridis (2023) bahwa hambatan organisasional dalam adopsi otomasi meliputi decentralised centre of excellence (CoE), rasa tidak aman akan pekerjaan (job insecurity), kurangnya keterampilan otomasi tingkat lanjut, dan kurangnya proses pencatatan formal untuk proyek baru . Dalam konteks gudang, ketidaksiapan organisasi ini termanifestasi dalam berbagai bentuk hambatan proses operasional.

Kedua, fragmentasi pengetahuan antar fungsi. Pada Gudang A dan B yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi, teridentifikasi adanya pemisahan pengetahuan yang tajam antara tim IT, tim operasional, dan tim vendor eksternal. Akibatnya, ketika terjadi kegagalan sistem, proses diagnosa membutuhkan waktu yang lebih lama karena masing-masing pihak tidak memiliki pemahaman holistik. Kondisi ini memperkuat temuan Kuziv (2026) bahwa fragmentasi pengetahuan dan kurangnya mekanisme berbagi pengetahuan merupakan hambatan signifikan dalam transformasi enterprise berbasis AI .

Ketiga, ketiadaan sistem monitoring "human-in-the-loop". Temuan yang paling mengejutkan muncul dari observasi lapangan: sistem WMS berbasis AI di ruang kontrol dirancang untuk secara otomatis menyesuaikan rute dan prioritas picking berdasarkan data real-time, namun desain antarmuka sistem tidak menyediakan visualisasi tentang alasan di balik perubahan rute tersebut. Akibatnya, operator hanya melihat hasil akhir tanpa memahami logika di baliknya. Kondisi ini selaras dengan konsep "Algorithmic Opacity" yang diidentifikasi dalam penelitian tentang tata kelola otomatis di sektor publik, di mana kurangnya transparansi yang bermakna (meaningful transparency) menjadi masalah kritis .

Hambatan Tata Kelola dan Analogi dengan Duty of Loyalty

Temuan sentral penelitian ini adalah identifikasi bahwa hambatan tata kelola dalam implementasi otomasi gudang memiliki kemiripan struktural dengan pelanggaran duty of loyalty dalam hukum korporasi. Sebagaimana ditegaskan dalam ATR-Kim Eng Financial v. PMHI Holdings, dua direktur melanggar duty of loyalty terhadap pemegang saham minoritas dengan berdiam diri sambil pemegang saham mayoritas melikuidasi aset korporasi . Pengadilan menyatakan bahwa direktur yang "menganggap diri mereka sebagai karyawan biasa dari pemegang saham mayoritas dan gagal mengambil langkah apa pun" untuk menghentikan pemegang saham tersebut "melakukan apapun yang ia inginkan" telah melanggar kewajiban mereka untuk melindungi kepentingan perusahaan dan "semua pemegang sahamnya".

Dalam konteks otomasi gudang, fenomena serupa teridentifikasi. Manajer proyek dan tim implementasi sering kali bertindak sebagai "alat" dari tekanan teknologis dan ekspektasi efisiensi jangka

Copyright © 2025, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

pendek, tanpa mempertimbangkan secara memadai kepentingan seluruh stakeholder. Sebagaimana diungkapkan oleh P5 (Manajer Proyek Implementasi, Gudang A): "Kami beli sistem AMR karena kompetitor sudah pakai. Tim IT dilatih kilat tiga minggu... Masalahnya, kami tidak pernah duduk bersama merancang ulang siapa bertanggung jawab atas apa. Akhirnya, ketika sistem error di jam sibuk, semua saling tunjuk."

Pernyataan ini mengilustrasikan apa yang peneliti sebut sebagai "Bounded Autonomy" (otonomi terbatas)—kondisi di mana setiap pihak memiliki otoritas pada domainnya sendiri tetapi tidak ada pihak tunggal yang memiliki otoritas dan pengetahuan yang cukup untuk menangani masalah lintas-domain secara efisien. Dalam bahasa hukum korporasi, ini adalah kegagalan untuk melaksanakan duty of care dan duty of loyalty secara simultan. Lebih lanjut, penelitian ini menemukan fenomena "Discretionary Governance Gap" (kesenjangan tata kelola diskresioner), yaitu ruang keputusan yang secara implisit diserahkan kepada supervisor lapangan karena kebijakan pusat tidak menyediakan pedoman yang memadai untuk menangani kasus-kasus batas (edge cases). Fenomena ini memiliki paralel dengan situasi pemegang saham minoritas dalam korporasi tertutup yang rentan terhadap tindakan freeze-out oleh mayoritas. Sebagaimana diuraikan dalam Rexford Rand Corporation v. Ancel, pemegang saham minoritas dalam korporasi tertutup sering kali telah menginvestasikan persentase substansial dari aset mereka dalam korporasi, dan posisi mereka dalam korporasi dapat menjadi satu-satunya sumber pendapatan mereka.

Dalam konteks gudang, operator dan supervisor lini depan berada dalam posisi yang analog dengan pemegang saham minoritas: mereka telah menginvestasikan keterampilan, waktu, dan tenaga mereka ke dalam organisasi, dan ketika otomasi mengubah lanskap operasional, mereka menghadapi risiko "pembekuan" di mana posisi dan pendapatan mereka terancam. Namun, seperti halnya pemegang saham minoritas dalam Rexford Rand, mereka tetap memiliki duty of loyalty terhadap organisasi. Pertanyaannya adalah: apakah organisasi—terutama manajemen dan tim proyek—telah memenuhi duty of loyalty mereka terhadap para pekerja ini?

Interaksi Hambatan dan Risiko Operasional Tersembunyi

Interaksi antara hambatan proses dan tata kelola membentuk apa yang peneliti sebut sebagai "Loop of Escalating Dysfunction" Dalam lingkaran ini, hambatan tata kelola memperparah dampak hambatan proses, dan sebaliknya, kegagalan proses memperkuat persepsi bahwa tata kelola yang ada tidak memadai.

Interaksi ini, teridentifikasi empat jenis risiko operasional tersembunyi: Risiko Pertama: Ketergantungan Tersembunyi Ditemukan bahwa sistem otomasi sering kali bergantung pada komponen kritis tanpa redundansi yang memadai. Risiko ini "tersembunyi" karena tidak terdeteksi dalam penilaian risiko awal. Sebagaimana diungkapkan oleh P2 (Supervisor Sistem Otomasi, Gudang A): "Kami tidak pernah mengantisipasi bahwa maintenance database rutin akan melumpuhkan AMR. Di kertas, downtime untuk picking hanya 30 menit. Di lapangan, sistem recovery-nya 4x lipat."

Risiko Kedua: Erosi Keterampilan.Operator yang telah bekerja lama dengan sistem otomasi mengakui bahwa kemampuan manual mereka telah menurun drastis. Risiko ini "tersembunyi" karena baru muncul sebagai masalah kritis ketika sistem gagal. Sebagaimana dikatakan P8: "Dulu saya hafal letak ribuan SKU. Sekarang saya cuma scan barcode, robot yang kasih tahu rak mana. Minggu lalu sistem down 4 jam, saya kewalahan." Fenomena ini selaras dengan temuan Hottat et al. (2023) bahwa otomatisasi layanan memiliki potensi untuk menciptakan atau menghancurkan nilai tergantung pada konteks dan desain layanan . Dalam konteks ini, erosi keterampilan adalah bentuk value co-destruction yang tidak terantisipasi.

Risiko Ketiga: Jebakan Kewaspadaan (Complacency Trap). Observasi menunjukkan bahwa operator cenderung pasif ketika volume pekerjaan rendah, mengurangi kewaspadaan dan memperlambat respons terhadap alarm sistem. Risiko ini "tersembunyi" karena selama sistem berfungsi

Copyright © 2025, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

normal, tidak ada indikasi masalah; masalah baru muncul ketika sistem gagal dan operator tidak siap merespons.

Risiko Keempat: Efek Ripple Sistemik (Systemic Ripple Effect). Kegagalan kecil pada satu komponen dapat berdampak berantai ke seluruh sistem. Sebagaimana diungkapkan P3: "Semua terhubung. Sensornya kecil, harganya cuma ratusan ribu. Tapi ketika mati, efeknya ke semua lini."

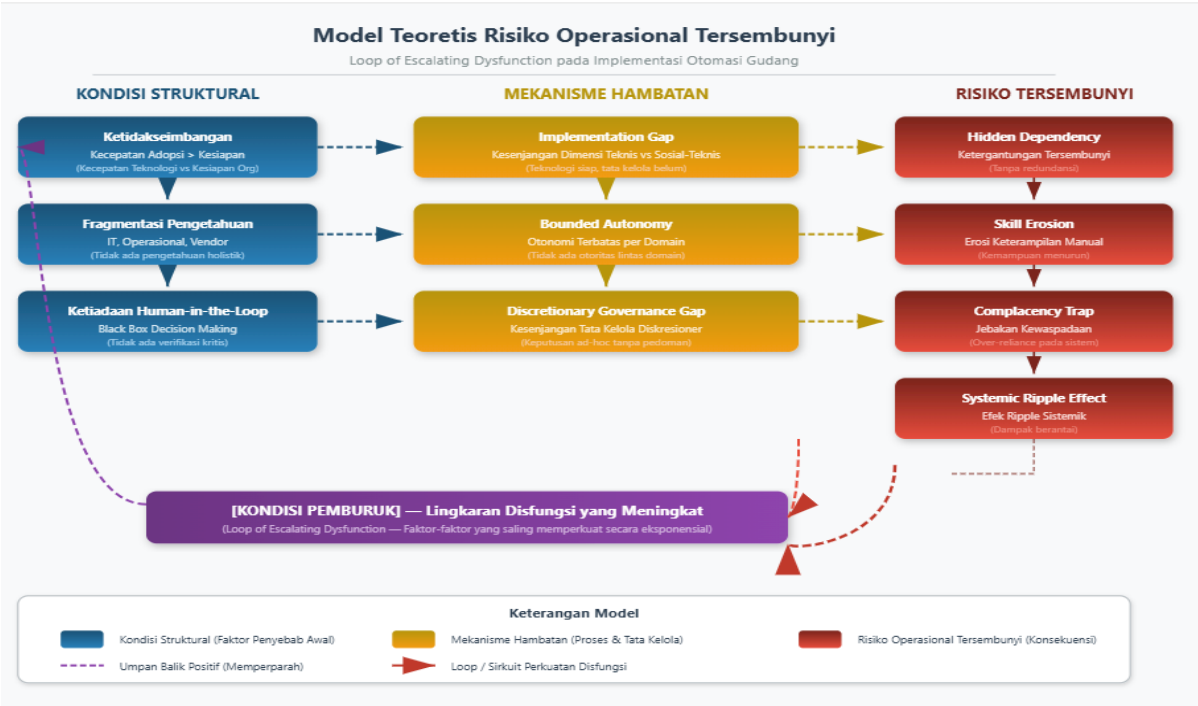
Kategori Sentral dan Model Teoretis

Berdasarkan selective coding, penelitian ini mengidentifikasi satu kategori sentral: "Ketidakseimbangan antara Kedalaman Otomatisasi dan Adaptabilitas Tata Kelola" Kategori sentral ini memiliki implikasi penting terhadap pemahaman kita tentang loyalitas dalam konteks transformasi digital. Dalam hukum korporasi, duty of loyalty mengharuskan direktur dan pejabat korporasi untuk mengutamakan kepentingan korporasi dan seluruh pemegang sahamnya di atas kepentingan pribadi atau kelompok tertentu . Pelanggaran terhadap duty of loyalty terjadi ketika seseorang bertindak sebagai "alat" dari pemegang saham tertentu dan gagal melindungi kepentingan pemegang saham lainnya.

Dalam konteks otomasi gudang, peneliti berargumen bahwa manajemen dan tim proyek memiliki duty of loyalty yang analog terhadap seluruh stakeholder organisasi—termasuk operator lini depan yang posisinya terancam oleh otomasi. Tindakan mengadopsi otomasi dengan kecepatan yang melampaui kesiapan organisasi, tanpa mempertimbangkan secara memadai dampaknya terhadap pekerja dan tanpa merancang tata kelola yang adaptif, dapat dilihat sebagai bentuk "pengabaian yang disengaja" terhadap duty of loyalty.

Model teoretis yang dikembangkan dari penelitian ini (Gambar 1) menggambarkan hubungan kausal antar kategori.

Gambar 1. Model Teoretis Risiko Operasional Tersembunyi pada Implementasi Otomasi Gudang



Model ini menunjukkan bahwa risiko operasional tersembunyi bukanlah kegagalan teknis semata, melainkan produk dari interaksi antara kondisi struktural dengan hambatan proses dan tata kelola yang saling memperkuat. Implikasi terhadap loyalitas profesional adalah bahwa keberhasilan

Copyright © 2025, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

implementasi otomasi memerlukan komitmen fidusia dari semua pihak untuk menyeimbangkan kecepatan adopsi dengan kesiapan organisasi, serta untuk melindungi kepentingan semua stakeholder—bukan hanya kepentingan efisiensi jangka pendek.

Memperkaya Kerangka Teoretis TOE

Temuan penelitian ini memperkaya kerangka Technology-Organization-Environment (TOE) dengan menambahkan dimensi interaksi dinamis antara dimensi teknologi dan organisasi. Selama ini, literatur TOE cenderung memperlakukan ketiga dimensi secara terpisah. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa dalam konteks otomasi gudang, dimensi teknologi dan organisasi tidak dapat dipisahkan. Oleh karena itu, peneliti mengusulkan perluasan kerangka TOE menjadi "TOE-I" (Technology-Organization-Environment-Interaction), di mana interaksi antar dimensi menjadi objek analisis tersendiri.

Hal ini sejalan dengan pendekatan sociotechnical systems (STS) yang direkomendasikan dalam literatur tata kelola AI, yang mengakui tiga elemen yang saling terhubung dalam institusi: (1) elemen teknologi (algoritma AI, data, dan infrastruktur), (2) elemen organisasi (struktur organisasi, kebijakan tata kelola AI, dan mekanisme mitigasi risiko), dan (3) elemen sosial (tingkat literasi AI, otonomi manusia, dan faktor perilaku) .

Kontribusi terhadap Pemahaman Duty of Loyalty dalam Transformasi Digital

Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman duty of loyalty dalam konteks transformasi digital. Dalam hukum korporasi, duty of loyalty telah lama dipahami sebagai kewajiban untuk tidak menempatkan kepentingan pribadi di atas kepentingan korporasi . Namun, penelitian ini menunjukkan bahwa duty of loyalty juga memiliki dimensi kolektif yang lebih luas: kewajiban untuk tidak mengabaikan kepentingan pemangku kepentingan yang rentan (vulnerable stakeholders) dalam proses transformasi digital.

Sebagaimana diuraikan dalam komentar feministis terhadap Donahue v. Rodd Electrotype, penindasan terhadap pemegang saham minoritas sering kali memiliki dimensi intersectional—bukan hanya sebagai pemegang saham minoritas, tetapi juga sebagai perempuan yang tertutup dari kesempatan kerja karena kelas dan gender. Dalam konteks otomasi gudang, peneliti mengamati bahwa dampak negatif otomasi sering kali tidak terdistribusi secara merata. Operator dengan keterampilan yang lebih rendah atau yang bekerja pada shift malam dengan supervisi minimal menghadapi risiko yang lebih tinggi untuk "terbekukan". Hal ini menimbulkan pertanyaan etis: apakah organisasi memiliki duty of loyalty yang lebih besar terhadap mereka yang paling rentan terhadap dampak negatif otomasi?

Penelitian ini berargumen bahwa jawabannya adalah ya. Sebagaimana ditegaskan dalam Rexford Rand Corporation v. Ancel, bahkan setelah pemegang saham minoritas "dibekukan", ia tetap memiliki duty of loyalty terhadap korporasi . Prinsip timbal balik ini menunjukkan bahwa loyalitas tidak berhenti ketika seseorang merasa dikhianati; loyalitas adalah kewajilan berkelanjutan yang mengikat semua pihak. Dalam implementasi otomasi, ini berarti bahwa organisasi memiliki kewajilan untuk melindungi karyawan yang terdampak, bahkan—dan terutama—ketika otomasi mengancam posisi mereka.

Implikasi Praktis bagi Tata Kelola Otomasi

Temuan penelitian ini memiliki implikasi praktis yang signifikan bagi perancangan tata kelola otomasi yang lebih adaptif dan bertanggung jawab.

Pertama, organisasi perlu mengembangkan mekanisme eskalasi yang jelas untuk penanganan insiden lintas fungsi. Sebagaimana direkomendasikan oleh Kuziv (2026), masalah governance calibration—menyeimbangkan kontrol dengan otonomi yang memberi nilai pada AI—muncul sebagai masalah optimasi bersama STS: tata kelola, sebagai mekanisme subsistem sosial untuk mengelola subsistem teknis, harus secara simultan memungkinkan dan membatasi operasi otonom .

Copyright © 2025, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

Kedua, organisasi perlu merancang prosedur operasional untuk edge cases yang secara eksplisit mengatur batas-batas diskresi supervisor dan jalur eskalasi. Hal ini penting untuk mengurangi Discretionary Governance Gap yang menyebabkan variabilitas kualitas keputusan.

Ketiga, organisasi perlu mengimplementasikan rotasi tugas berkala antara peran yang sangat terotomatisasi dan peran yang masih manual untuk menjaga keseimbangan keterampilan. Ini adalah bentuk perlindungan terhadap erosi keterampilan yang juga merupakan manifestasi dari duty of loyalty terhadap karyawan.

Keempat, organisasi perlu mengembangkan antarmuka explainable AI (XAI) yang menyediakan visualisasi tentang alasan di balik keputusan algoritmik, bukan hanya output-nya. Sebagaimana ditemukan dalam penelitian tentang adopsi RPA di area sensitif, "transparansi" dan "explainability" merupakan faktor pendorong yang penting untuk adopsi teknologi.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi dan menganalisis secara mendalam fenomena risiko operasional tersembunyi dalam implementasi sistem otomasi gudang. Empat risiko utama yang teridentifikasi, yaitu ketergantungan tersembunyi, erosi keterampilan, jebakan kewaspadaan, dan efek ripple sistemik, merupakan konsekuensi tidak terduga dari implementasi otomasi yang tidak terdeteksi dalam penilaian risiko awal.

Kategori sentral yang ditemukan, yaitu "Ketidakseimbangan antara Kedalaman Otomatisasi dan Adaptabilitas Tata Kelola", menjelaskan bahwa risiko operasional tersembunyi muncul bukan karena kegagalan teknis semata, tetapi karena kegagalan organisasi dalam mengantisipasi konsekuensi tak terduga dari interaksi antara teknologi, proses, dan manusia.

Penelitian ini juga memberikan kontribusi teoretis melalui pengembangan model "Loop of Escalating Dysfunction" dan perluasan kerangka TOE menjadi TOE-I, serta menunjukkan bahwa fenomena hambatan tata kelola dalam implementasi otomasi gudang memiliki kemiripan struktural dengan pelanggaran duty of loyalty dalam hukum korporasi, di mana manajemen dan tim proyek yang bertindak sebagai "alat" dari tekanan teknologis tanpa mempertimbangkan kepentingan seluruh stakeholder telah melanggar kewajiban fidusia mereka terhadap organisasi dan karyawan yang terdampak.

Keterbatasan penelitian ini meliputi cakupan geografis yang terbatas pada tiga lokasi di Jawa Barat dan Banten, durasi pengamatan yang relatif singkat selama empat bulan, potensi bias sosial-desirability, serta fokus penelitian yang terbatas pada hambatan proses dan tata kelola sementara hambatan lain seperti finansial dan regulasi tidak dieksplorasi secara mendalam. Penelitian longitudinal di masa depan diperlukan untuk melacak secara real-time bagaimana keterampilan operator berubah seiring waktu serta bagaimana tata kelola beradaptasi sebagai respons terhadap kegagalan berulang.

DAFTAR PUSTAKA

Bainbridge, S. M. (2002). Why a board? Group decisionmaking in corporate governance. *Vanderbilt Law Review*, *55*(1), 1–55. https://doi.org/10.2139/ssrn.266683

Beldar, S. S. (2025). Critical analysis: Learning from failed AI-driven warehouse automation initiatives. *Zenodo*. https://doi.org/10.5281/zenodo.15861918

Charmaz, K. (2014). *Constructing grounded theory* (2nd ed.). SAGE Publications.

Clark, R. C. (1986). *Corporate law*. *Little*, Brown and Company.

Coffee, J. C. (2005). A theory of corporate scandals: Why the USA and Europe differ. *Oxford Review of Economic Policy*, *21*(2), 198–211. https://doi.org/10.1093/oxrep/gri012

Corbin, J., & Strauss, A. (2015). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (4th ed.). SAGE Publications.

Copyright © 2025, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

Dixit, V., & Verma, P. (2024). Identification, assessment, and quantification of new risks for Logistics 4.0. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, *27*(6), 906-930. https://doi.org/10.1080/13675567.2022.2100331

Djankov, S., La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., & Shleifer, A. (2008). The law and economics of self-dealing. *Journal of Financial Economics*, *88*(3), 430–465. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2007.02.007

Hottat, E., Leroi-Werelds, S., & Streukens, S. (2023). To automate or not to automate? A contingency approach to service automation. *Journal of Service Management*, *34*(4), 696-724. https://doi.org/10.1108/JOSM-04-2022-0125

Keay, A. (2017). Stewardship theory: Is board accountability necessary? *International Journal of Law and Management*, *59*(6), 1292–1314. https://doi.org/10.1108/IJLMA-11-2016-0118

Kukkala, N. C., & Handaragal, R. (2025). ARIF: A strategic framework for assessing automation readiness and process integration in hybrid warehouse environments. In *Proceedings of the IEEE conference*. https://doi.org/10.1109/nkcon66957.2025.11345746

Kuziv, R. (2026). Barriers to agentic AI enterprise transformation. *Economic Synergy*, (1), 18-35. https://doi.org/10.53920/ES-2026-1-18

Lindgren, I., & Madsen, C. O. (2023). Automated decision-making and good administration: Views from inside the government machinery. *Government Information Quarterly*, *40*(4), 101861. https://doi.org/10.1016/j.giq.2023.101861

Malope, M. E., & Latridis, G. (2023). *Factors that impede the adoption of automation in business processes in the South African investment bank*. [Master's thesis, University of the Witwatersrand]. WiredSpace.

Palanicham, R. T. (2022). Executing warehouse management systems for single-warehouse operations: Alignment with corporate governance. *International Journal of Innovative Research in Engineering & Multidisciplinary Physical Sciences*, *10*(3). https://doi.org/10.37082/ijirmps.v10.i3.232419

Prisznyák, A. (2025). The robot-labeling phenomenon: robot-ready modern operational risk management. *Journal of Operational Risk*, *20*(1), 1-28. https://doi.org/10.21314/JOP.2025.001

Schirmer, M., & Mankevich, V. (2024). Automating logistics operations: Qualitative insights from four European sites. *Logistics*, *8*(4), 114. https://doi.org/10.3390/logistics8040114

Tikwayo, L. N., & Mathaba, T. N. D. (2023). Applications of Industry 4.0 technologies in warehouse management: A systematic literature review. *Logistics*, *7*(2), 24. https://doi.org/10.3390/logistics7020024

Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington Books.

Copyright © 2025, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.