

Systematic Literature Review (SLR) pada Aplikasi Process Mining dalam Transformasi Digital Proses Bisnis

Yusran Panca Putra¹, Okka Adittio Putra², Willi Novrian³

^{1,3}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

²Program Studi Manajemen, Universitas Prof Dr Hazairin SH, Bengkulu, Indonesia

Email : yusranpanca@unib.ac.id, okka.adittio@unihaz.ac.id, willinovrian@unib.ac.id

Article Information

Article history

Received 29 April 2025

Revised 31 May 2025

Accepted 10 June 2025

Available 30 June 2025

Keywords

Systematic Literature Review
Process Mining
Digital Transformation
Business Process

Corresponding Author:

Yusran Panca Putra,
Universitas Bengkulu,
Email : yusranpanca@unib.ac.id

Abstract

Digital transformation compels organizations to enhance the efficiency and transparency of their business processes. Process mining has emerged as a pivotal approach that leverages event logs from information systems to evaluate and improve processes in a data-driven manner. This study aims to conduct a Systematic Literature Review (SLR) of existing research exploring the application of process mining in supporting business process digital transformation. Relevant literature was retrieved from the Scopus database and filtered using rigorous inclusion and exclusion criteria, resulting in ten primary studies analyzed through the PICOS framework and PRISMA diagram. The findings indicate that process discovery, heuristic mining, and fuzzy mining are the most commonly employed techniques, with tools such as ProM and Disco frequently utilized. Research trends show increasing integration of process mining with artificial intelligence, simulation, and process automation technologies. However, several challenges remain, including limited data log quality and availability, lack of cross-system integration, and minimal validation in real-world settings. This study highlights the strategic role of process mining as a key enabler of digital transformation by enhancing efficiency, process visibility, and data-driven decision-making, while also providing a research landscape and future development directions in the domain.

Keywords : *Systematic Literature Review, Process Mining, Digital Transformation, Business Process.*

Abstrak

Transformasi digital mendorong organisasi untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi proses bisnisnya. *Process mining* menjadi pendekatan penting yang menggabungkan data log sistem informasi untuk mengevaluasi dan meningkatkan proses secara nyata. Studi ini bertujuan melakukan *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap penelitian-penelitian yang mengeksplorasi aplikasi *process mining* dalam mendukung transformasi digital proses bisnis. Literatur dari database Scopus diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang ketat, menghasilkan 10 artikel utama yang dianalisis menggunakan pendekatan PICOS dan diagram PRISMA. Hasil studi menunjukkan bahwa teknik *process discovery*, *heuristic mining*, dan *fuzzy mining* merupakan metode yang dominan, dengan *tools* seperti ProM dan Disco paling sering digunakan. Tren penelitian menunjukkan bahwa integrasi *process mining* dengan teknologi kecerdasan buatan, simulasi, serta otomatisasi proses semakin berkembang. Meski demikian, sejumlah tantangan masih dihadapi, seperti keterbatasan kualitas dan ketersediaan data log, kurangnya integrasi lintas sistem, serta minimnya validasi di konteks nyata. Studi ini menegaskan peran *process mining* sebagai *enabler* transformasi digital melalui efisiensi, visibilitas, dan keputusan berbasis data, serta menyajikan peta riset dan arah pengembangan masa depan.

Kata Kunci : *Systematic Literature Review, Process Mining, Transformasi Digital, Proses Bisnis.*

Copyright©2025 Yusran Panca Putra, Okka Adittio Putra, Willi Novrian

This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.



1. Pendahuluan

Transformasi digital telah menjadi urgensi global bagi organisasi di berbagai sektor, dipicu oleh tekanan kompetitif, tuntutan efisiensi, serta regulasi lingkungan yang semakin kompleks. Organisasi yang mampu beradaptasi secara cepat dapat tetap relevan dan kompetitif di era Industri 4.0, dengan memanfaatkan teknologi digital untuk mentransformasi operasi dan strategi bisnis secara menyeluruh (Ananda, 2021). Namun, implementasi transformasi digital bukan tanpa tantangan; risiko kegagalan tetap tinggi jika tidak dikelola dengan pendekatan yang tepat (Ananda, 2021). Beberapa sektor seperti logistik dan pertambangan telah menunjukkan hasil nyata dari digitalisasi melalui integrasi rantai pasok dan pengambilan keputusan berbasis data (Masuda et al., 2021). Tekanan eksternal seperti regulasi lingkungan turut mempercepat adopsi teknologi ramah lingkungan yang mendukung kepatuhan dan peningkatan kinerja organisasi (Li & Yang, 2024). Bahkan, secara global, negara-negara berlomba membangun infrastruktur digital untuk meningkatkan daya saing, seperti yang terlihat dalam kebijakan startup di Barcelona (Font-Cot et al., 2023). Di sisi lain, organisasi juga dituntut membangun konektivitas eksternal untuk mendorong inovasi lintas sektor (Beverungen et al., 2022).

Dalam konteks ini, process mining menjadi pendekatan yang relevan dan strategis untuk memahami dan meningkatkan proses bisnis berbasis data event log (Tambotoh & Gaol, 2023). Dengan tahapan *process discovery* dan *conformance checking*, organisasi dapat mengidentifikasi deviasi dari proses ideal serta menentukan area perbaikan secara objektif. Penerapan process mining sangat membantu audit proses berkelanjutan, khususnya dalam layanan publik, untuk memastikan kesesuaian dengan standar dan mendeteksi potensi peningkatan layanan (Tambotoh & Gaol, 2023). Kasus nyata dapat dilihat pada perbaikan sistem pembayaran terintegrasi di lingkungan universitas, di mana teknik *business process improvement* berbasis process mining terbukti efektif dalam mengidentifikasi dan menyempurnakan alur proses. Dengan analisis data yang akurat dan menyeluruh, process mining membantu organisasi mengambil keputusan strategis dalam peningkatan efisiensi dan adaptabilitas digital (Tambotoh & Gaol, 2023).

Urgensi kajian ilmiah terhadap aplikasi *process mining* dalam transformasi digital semakin meningkat, mengingat belum banyak studi yang memetakan tren dan kekosongan pengetahuan secara sistematis. Kajian yang ada cenderung terfragmentasi dan terbatas pada sektor atau wilayah tertentu (Firmansyah et al., 2022). Penelitian kualitatif oleh (Mannayong et al., 2024) dan (Manik & Juwono, 2024) menyoroti pentingnya pendekatan partisipatif dan kolaboratif dalam digitalisasi, yang selaras dengan peran *process mining* sebagai alat adaptasi proses terhadap kebutuhan masyarakat. (Huda & Tukino, 2023) menambahkan bahwa keberhasilan transformasi digital juga dipengaruhi oleh strategi teknologi dan budaya organisasi, serta akurasi data yang

mendasari penerapan analitik. Namun, literatur tentang process mining dalam konteks sektor publik, UMKM, dan pendidikan masih relatif terbatas, padahal sektor-sektor ini juga mengalami tekanan transformasi digital yang signifikan (Kambau, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan *Systematic Literature Review* (SLR) atas penerapan process mining dalam transformasi digital proses bisnis, serta mengidentifikasi arah riset yang potensial. Meskipun riset terkait semakin berkembang, pemahaman komprehensif mengenai kontribusi *process mining* dalam konteks transformasi digital masih terbatas dan difokuskan untuk menjawab tiga pertanyaan utama, yaitu bagaimana tren penelitian terkait process mining dalam konteks transformasi digital proses bisnis pada periode 2019–2024, apa saja metode dan teknik yang umum digunakan dalam penerapannya, serta tantangan, keterbatasan, dan celah penelitian yang masih diidentifikasi dalam literatur. Teknologi ini terbukti mampu mengungkap efisiensi dan perilaku proses melalui data log (Corallo et al., 2020), dan mendukung perbaikan berkelanjutan serta pemetaan *research gap* (Tavana et al., 2022). Literasi metodologi juga perlu ditingkatkan, dengan menekankan pada pentingnya standar pelaksanaan SLR seperti PRISMA agar hasil studi lebih kredibel dan terstruktur (Almasri et al., 2021). Studi empiris di sektor kesehatan dan manajemen rantai pasok menunjukkan pertumbuhan pemanfaatan teknologi ini (Corallo et al., 2020). Tren masa depan perlu mengarah pada integrasi *process mining* dengan kecerdasan buatan dan *big data* guna memperkuat kemampuan analitik dan prediktif (Stefanović et al., 2020). Tantangan terkait keamanan data dan budaya organisasi juga menjadi aspek penting dalam mendukung adopsi teknologi ini secara berkelanjutan (Theis et al., 2022). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi nyata dalam pemetaan literatur dan praktik implementasi process mining, sebagai bagian dari strategi transformasi digital yang efektif dan efisien.

Penelitian ini dibatasi pada studi-studi ilmiah terindeks Scopus yang dipublikasikan pada periode 2019–2024, dengan fokus pada konteks penerapan process mining dalam transformasi digital proses bisnis, tanpa mengulas aspek teknis pengembangan algoritma secara mendalam ataupun penerapan di luar cakupan transformasi proses bisnis. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi nyata dalam pemetaan literatur dan praktik implementasi process mining, sebagai bagian dari strategi transformasi digital yang efektif dan efisien.

2. Kajian Terdahulu

Konsep Dasar Process Mining

Process mining adalah disiplin yang mengkaji dan menganalisis proses bisnis dengan menggunakan data yang diperoleh dari log peristiwa (*event logs*). Konsep dasar *process mining* berfokus pada pengambilan pengetahuan dan pengelolaan proses bisnis dengan cara yang berbasis data, sehingga dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang

bagaimana proses berjalan, efisiensi operasional, serta area yang dapat ditingkatkan. Tiga komponen utama dari process mining meliputi *process discovery*, *conformance checking*, dan *enhancement*:

1. *Process Discovery*:

Tahap ini melibatkan rekonstruksi model proses dari data log yang ada tanpa menggunakan model awal. Teknik ini memberikan gambaran yang jelas mengenai bagaimana proses sebenarnya dilakukan, termasuk langkah-langkah yang diambil dan urutan aktivitas yang terjadi (Nurlaili et al., 2021). Dengan demikian, organisasi dapat memahami dan memvisualisasikan aliran proses secara menyeluruh.

2. *Conformance Checking*:

Di tahap ini, model yang dihasilkan oleh *process discovery* dibandingkan dengan data log nyata untuk menentukan kesesuaian antara kenyataan dan ekspektasi. Ini membantu persepsi mengenai kepatuhan proses dan identifikasi deviasi dari model yang direncanakan (Kusuma et al., 2020). *Conformance checking* sangat penting untuk memastikan bahwa proses yang dijalankan sesuai dengan protokol dan standar yang ditetapkan, dan dapat mengungkapkan masalah seperti *bottlenecks* dan anomali dalam pelaksanaan proses.

3. *Enhancement*:

Proses ini dilakukan setelah fase *discovery* dan *checking* untuk meningkatkan model yang ada. Dalam *enhancement*, informasi dari kedua tahap sebelumnya digunakan untuk memperbaiki dan menyesuaikan model proses agar lebih efisien dan efektif. Hal ini juga dapat melibatkan penambahan informasi baru ke dalam model yang ada yang didasarkan pada perjalanan data seiring berjalannya waktu (Sarno et al., 2021).

Kelebihan utama dari *process mining* adalah kemampuannya untuk memberikan analisis berbasis data dalam waktu nyata. Berbagai algoritma, seperti Alpha, Alpha++, dan Heuristic Miner, memiliki keunggulan dalam konteks tertentu dan pemilihan algoritma yang tepat sangat berpengaruh terhadap kualitas model yang dihasilkan (Nurlaili & Rizki, 2021). *Proses mining* dapat diterapkan di berbagai sektor, dari manufaktur hingga pelayanan publik, dan menggabungkan teknik analisis yang canggih untuk meningkatkan keefektifan dan efisiensi (Sarno et al., 2021).

Dari penelitian yang ada, terlihat bahwa meskipun banyak laporan dan studi yang mencakup aplikasi *process mining*, masih terdapat gap pengetahuan di mana lebih banyak penelitian sistematis dibutuhkan untuk memberi pemahaman yang mendalam tentang tren, teknik, dan implementasi yang paling berhasil dalam konteks transformasi digital.

Dengan demikian, *process mining* tidak hanya berfungsi sebagai alat analisis tetapi juga sebagai landasan bagi organisasi untuk bertransformasi secara digital melalui pemanfaatan data yang lebih baik. Ini menunjukkan potensi besar *process mining* dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan berbasis bukti di era digital saat ini.

Transformasi Digital dalam Proses Bisnis

Dalam era digital saat ini, transformasi digital dalam proses bisnis telah menjadi kebutuhan yang mendesak bagi organisasi di seluruh sektor. Proses ini melibatkan integrasi teknologi digital ke dalam seluruh aspek operasional organisasi, yang tidak hanya mengubah cara organisasi beroperasi tetapi juga cara mereka memberikan nilai kepada pelanggan. Transformasi digital memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan efisiensi, memperbaiki pengalaman pelanggan, dan menciptakan inovasi yang lebih baik dalam produk dan layanan mereka.

Salah satu studi yang menyoroti pentingnya transformasi digital adalah penelitian oleh Widnyani et al. (Widnyani et al., 2021), yang menunjukkan bagaimana UKM di Kota Denpasar mempercepat proses transformasi digital sebagai respons terhadap pandemi COVID-19. Pandemi global ini telah mendorong pelaku bisnis untuk beradaptasi dengan cepat menggunakan teknologi digital untuk mempertahankan operasi mereka di tengah kebijakan pembatasan. Penelitian ini menggambarkan bagaimana transformasi digital tidak hanya penting untuk kelangsungan hidup, tetapi juga untuk pertumbuhan yang berkelanjutan dalam situasi krisis.

Selain itu, penelitian lain menekankan perlunya strategi *e-commerce* yang optimal dalam era disrupsi. Dalam analisisnya, ia menemukan bahwa perusahaan yang mampu mengadopsi teknologi digital dan memperbaiki pengalaman pengguna akan memiliki keunggulan kompetitif yang signifikan. Elemen kunci seperti desain antarmuka yang intuitif dan integrasi fitur-fitur interaktif menjadi faktor penentu dalam keberhasilan *e-commerce*.

Hasil penelitian oleh Arista et al. (Arista et al., 2023) menunjukkan bahwa pemahaman mengenai transformasi bisnis digital dapat memperkuat ide-ide kreatif yang dihasilkan oleh para pelaku usaha. Memotivasi individu untuk berpartisipasi dalam pengembangan bisnis digital sangat penting, terutama dalam konteks inovasi yang akan meningkatkan daya saing organisasi.

Lebih jauh, penelitian oleh Zurnali dan Wahjono (Zurnali & Wahjono, 2024) menyoroti dampak positif dari adopsi teknologi digital dalam bisnis, termasuk peningkatan pemasaran dan interaksi dengan pelanggan. Dalam bukunya, mereka mencatat bahwa perusahaan yang mengintegrasikan video dan media sosial dalam strategi pemasaran mereka dapat menjangkau audiens yang lebih luas dan meningkatkan interaksi dengan pelanggan.

Terakhir, transformasi digital juga memberikan kontribusi pada keberlanjutan bisnis. Penelitian oleh Judijanto et al. (Judijanto et al., 2024) menggarisbawahi pentingnya keberlanjutan bisnis di era digital dan bagaimana transformasi digital dapat mendukung pencapaian tujuan keberlanjutan dengan mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

Secara keseluruhan, transformasi digital dalam proses bisnis membawa banyak peluang dan tantangan. Organisasi yang mampu merespons dengan baik terhadap dinamika ini akan mampu bersaing dan bertahan dalam lingkungan yang semakin kompleks dan terhubung secara digital. Memanfaatkan teknologi bukan hanya untuk efisiensi operasional tetapi juga untuk menciptakan nilai tambah bagi pelanggan adalah kunci keberhasilan dalam transformasi digital.

Kaitan antara *Process Mining* dan Transformasi Digital

Kaitan antara *process mining* dan transformasi digital dalam konteks proses bisnis adalah sangat signifikan, mengingat keduanya saling melengkapi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional dalam organisasi. *Process mining* berfungsi sebagai alat analitik yang efisien untuk mendalami proses yang terjadi dan mengambil langkah-langkah perbaikan berdasarkan data yang ada. Berikut adalah beberapa aspek yang membahas keterkaitan antara keduanya.

Pertama, *process mining* memungkinkan organisasi untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang proses bisnis yang sedang berjalan. Dengan menggunakan data log, *process mining* dapat merekonstruksi jalur proses yang dieksekusi dan membandingkannya dengan model proses yang diharapkan. Analisis yang dihasilkan dari *process mining* memberikan wawasan penting bagi organisasi untuk mengidentifikasi kelemahan dan *bottleneck*, serta memberi petunjuk untuk perbaikan dan inovasi yang mendukung transformasi digital (Doğan & TIRPAN, 2022).

Kedua, dalam konteks transformasi digital, penerapan *process mining* dapat mempercepat adopsi teknologi digital di dalam organisasi. Sebagai contoh, Lazarenko et al. menunjukkan bahwa digitalisasi di sektor pertambangan memungkinkan peningkatan efisiensi operasional melalui penerapan teknologi digital yang sesuai, yang sejalan dengan temuan yang dihasilkan dari analisis *process mining*. Di sektor-sektor lain seperti rantai pasokan, Tavana et al. menyebutkan bahwa digitalisasi juga memberikan peluang untuk mengoptimalkan manajemen proses dengan menerapkan teknik-teknik analitik yang berbasis data.

Selanjutnya, *process mining* dapat berfungsi sebagai jembatan bagi organisasi untuk menjembatani kesenjangan antara proses operasional saat ini dengan tujuan transformasi digital mereka. Menurut Doğan dan Tirpan, proses ini memberikan transparansi pada proses yang ada, sehingga memungkinkan kolaborasi dan komunikasi yang lebih baik antar peserta di dalam organisasi. Hal ini sangat penting untuk

meningkatkan kesiapan organisasi dalam mengadopsi teknologi baru yang diperlukan untuk transformasi digital (Doğan & TIRPAN, 2022).

Di samping itu, transformasi digital menghadirkan tantangan bagi struktur organisasi dan budaya kerja. Seperti yang dijelaskan oleh Li et al., transformasi digital dapat mengubah mode kerja tim, proses pengambilan keputusan, dan alur kerja dari perusahaan. Dalam situasi ini, *process mining* berfungsi sebagai alat yang membantu perusahaan dalam memahami dampak perubahan tersebut terhadap operasi mereka, memperkuat keunggulan kompetitif mereka dalam pasar yang semakin menuntut (Z. Li et al., 2024).

Akhirnya, penelitian dalam bidang *process mining* masih berkembang dan membutuhkan eksplorasi yang lebih dalam tentang bagaimana teknologi ini dapat diterapkan di berbagai aspek transformasi digital. Penelitian oleh Verhal menyoroti pentingnya publikasi hasil analisis *process mining* dalam organisasi dan menunjukkan bagaimana digitalisasi dapat meningkatkan kinerja melalui pengoptimalan proses (Verhal, 2023).

Dalam kesimpulannya, *process mining* dan transformasi digital saling terkait dalam usaha meningkatkan efisiensi operasional dan adaptasi terhadap perubahan pasar. Melalui penggunaan analitik berbasis data, organisasi dapat memperoleh wawasan yang mendalam tentang proses bisnis mereka dan mengimplementasikan perubahan yang diperlukan untuk tetap bersaing di era digital.

3. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, penyusunan pertanyaan penelitian (*research questions*) dilakukan secara sistematis dengan menggunakan pendekatan PICOS (*Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study type*). Kerangka ini membantu peneliti dalam merumuskan fokus kajian yang spesifik, relevan, dan dapat dijawab secara metodologis melalui kajian literatur.

Population (P) yang ditinjau adalah organisasi atau perusahaan yang sedang menjalani transformasi digital proses bisnis. *Intervention* (I) yang dikaji adalah penerapan teknik *process mining* meliputi *discovery*, *conformance*, dan *enhancement*. *Comparison* (C) dilakukan terhadap kondisi sebelum dan sesudah digitalisasi, penggunaan pendekatan *non-process mining*, maupun praktik berbasis proses manual atau sistem konvensional. *Outcome* (O) yang diidentifikasi meliputi peningkatan efisiensi, visibilitas, transparansi, kepatuhan, serta adaptabilitas proses bisnis di era digital. Sementara itu, *Study type* (S) yang dipertimbangkan dalam tinjauan ini adalah studi primer berupa studi kasus, eksperimen, atau observasi yang telah dipublikasikan dalam jurnal ilmiah bereputasi tinggi selama periode 2019–2024.

Dengan pendekatan PICOS ini, pertanyaan penelitian yang dikembangkan tidak hanya memiliki fokus yang jelas dan terarah, tetapi juga dapat mengakomodasi

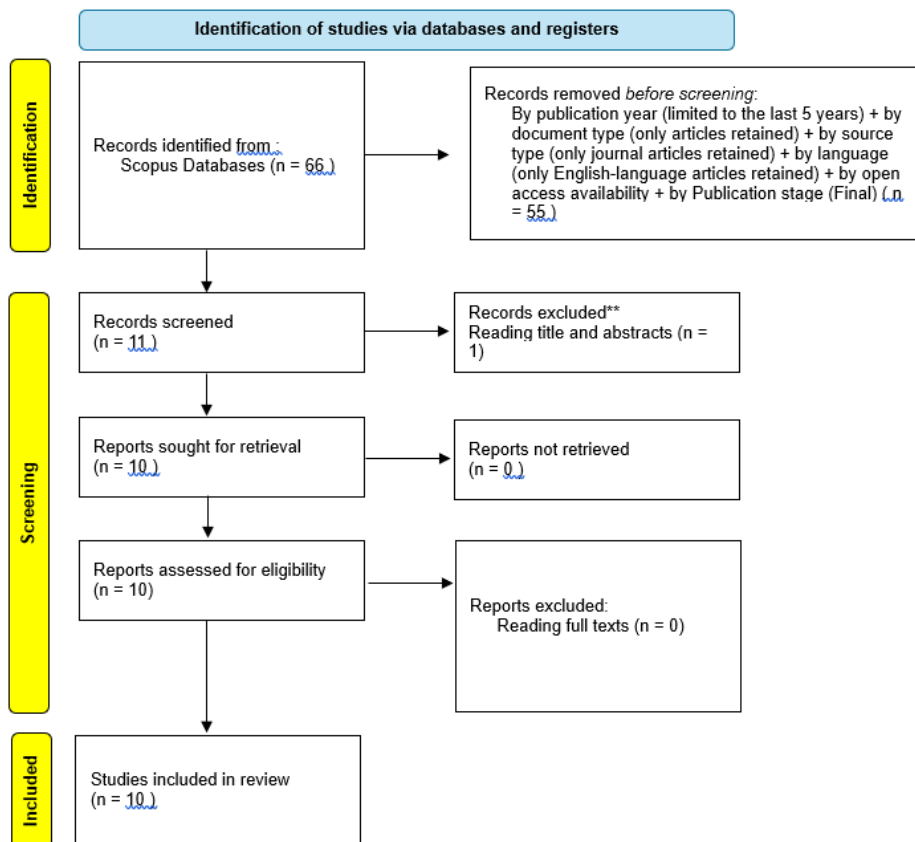
keberagaman pendekatan dan hasil dalam literatur yang relevan, kemudian berdasarkan pendekatan tersebut dibangun tiga pertanyaan utama:

1. RQ1: Bagaimana tren penelitian mengenai *process mining* dalam konteks transformasi digital proses bisnis pada periode 2019-2024?
2. RQ2: Apa saja metode dan teknik yang umum digunakan dalam penerapan *process mining* untuk transformasi digital?
3. RQ3: Apa saja tantangan, keterbatasan, dan celah penelitian (*research gaps*) yang diidentifikasi dalam literatur?

Penelusuran literatur dilakukan pada database ilmiah bereputasi, yaitu Scopus dengan menggunakan kombinasi kata kunci berikut: ("*process mining*") AND ("*digital transformation*" OR "*business process digitalization*" OR "*digitalized business process*"). Pencarian difokuskan pada publikasi antara tahun 2019 hingga 2024, dengan pembatasan hanya pada artikel jurnal ditulis dalam bahasa Inggris.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini mencakup studi-studi primer yang secara eksplisit membahas penerapan *process mining* dalam konteks transformasi digital proses bisnis. Hanya artikel yang telah melalui proses *peer review* dan tersedia dalam bentuk teks penuh yang akan dipertimbangkan. Selain itu, publikasi yang dipilih dibatasi pada rentang waktu antara tahun 2019 hingga 2024 guna memastikan relevansi dengan perkembangan terkini di bidang ini. Adapun kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak relevan dengan konteks digitalisasi proses bisnis, studi teoretis yang tidak menyajikan kontribusi empiris, serta jenis publikasi non-ilmiah seperti tesis, buku, opini, editorial, dan literatur abu-abu yang tidak memenuhi standar akademik yang dibutuhkan dalam SLR ini.

Untuk menjamin transparansi dan akuntabilitas dalam proses seleksi literatur pada penelitian ini, studi ini mengadopsi pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) sebagai kerangka kerja sistematis dalam tahapan identifikasi, penyaringan, evaluasi kelayakan, hingga penentuan inklusi studi, ditunjukkan dengan gambar berikut.



Gambar 1 Diagram alur PRISMA yang menggambarkan proses identifikasi, penyaringan, evaluasi kelayakan, dan inklusi studi dalam Systematic Literature Review (SLR) terkait aplikasi process mining pada transformasi digital proses bisnis.

4. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan temuan utama yang diperoleh dari hasil penelaahan sistematis terhadap 10 artikel ilmiah yang telah terindeks di Scopus, dipublikasikan dalam kurun waktu 2019 hingga 2024. Artikel-artikel tersebut dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah dijelaskan sebelumnya, serta telah melalui proses seleksi dan penilaian kualitas yang ketat.

Analisis dilakukan untuk menjawab tiga pertanyaan penelitian (*Research Questions/RQ*) yang telah dirumuskan menggunakan pendekatan PICOS. Untuk mempermudah pemahaman dan penyusunan analisis, hasil review dari setiap artikel disajikan dalam bentuk tabel komparatif yang mencakup elemen penting seperti ringkasan abstrak, metode dan teknik process mining yang diterapkan, serta outcome terkait proses bisnis dan transformasi digital.

Tabel 1. Penelitian SLR

Judul Artikel	Tahun	Metode/Teknik/ Pendekatan	Celah Penelitian	Outcome
A digital life-cycle management framework for sustainable smart manufacturing in energy intensive industries. (Kaniappan Chinnathai & Alkan, 2023)	2023	Proses Discovery (Disco dan ProM)	Kurangnya kerangka kerja sistematis untuk mendukung efisiensi energi di EIIs, minimnya integrasi antara process mining dan simulasi, terbatasnya infrastruktur dan kebijakan pendukung transformasi digital, serta kurangnya integrasi antara model digital dan AI untuk keberlanjutan	Menghasilkan kerangka kerja digital yang terintegrasi untuk meningkatkan efisiensi energi dan material dalam industri energi berat melalui proses mining dan simulasi yang mendalam.
An approach for analyzing business process execution complexity based on textual data and event log. (Revina & Aksu, 2023)	2023	LDA + LSI	Pengembangan pendekatan multibahasa dan otomatisasi, perluasan sumber data tekstual, pengujian di domain lain, serta analisis faktor eksternal dan variabilitas yang mempengaruhi hubungan antara kompleksitas tekstual dan performa proses bisnis.	Pendekatan inovatif ini mengintegrasikan analisis data tekstual dan log kejadian untuk mengukur dan menghubungkan kompleksitas proses bisnis secara efektif.
Enabling the Gap Between RPA and Process Mining: User Interface Interactions Recorder. (Choi et al., 2022)	2021	Proses Discovery, Heuristic mining dan Fuzzy mining	Kurangnya alat perekam interaksi pengguna yang mampu menghasilkan log data yang lengkap, akurat, dan kompatibel untuk mendukung proses mining dan otomatisasi RPA secara efektif	Alat UIIR yang dikembangkan efektif merekam interaksi UI untuk mendukung proses mining dalam mengidentifikasi tugas otomatisasi RPA.
Candidate Digital Tasks Selection Methodology for Automation with Robotic Process Automation. (Choi et al., 2021)	2022	Heuristic mining dan Fuzzy mining	Kebutuhan untuk mengatasi tantangan dalam validasi metode identifikasi tugas otomatis melalui data riil dan meningkatkan akurasi serta efisiensi teknik proses penambangan dari log antarmuka pengguna yang beragam	Metode ini memungkinkan identifikasi tugas berulang dan cocok untuk otomatisasi RPA melalui analisis log antarmuka pengguna dan proses mining.

Hidden Markov model: Method for building a business process model. (Varnukhov, 2024)	2024	Hidden Markov Model (HMM)	Pengembangan metode berbasis Hidden Markov Model (HMM) untuk membangun model proses bisnis dari data log kejadian	Metode berbasis HMM ini memungkinkan analisis, prediksi, dan deteksi ketidaksesuaian dalam proses bisnis secara otomatis dan data-driven.
Indoor Positioning Systems Can Revolutionise Digital Lean. (Tran et al., 2021)	2021	Proses Discovery	Tingkat implementasi dan integrasi sistem IPS dan proses mining yang masih terbatas pada studi kasus tertentu, serta perlunya pengembangan algoritma yang lebih canggih untuk analisis data real-time	Sistem Indoor Positioning Systems (IPS) yang didukung oleh proses mining dapat merevolusi pengelolaan dan peningkatan efisiensi proses produksi secara real-time dalam industri manufaktur.
Intelligent Process Automation: An Application in Manufacturing Industry. (Lievano-Martinez et al., 2022)	2022	Proses Discovery	Keterbatasan dalam penerapan proses mining dan otomatisasi canggih seperti IPA secara menyeluruh dalam industri manufaktur, terutama terkait dengan ketergantungan pada data yang tersedia dan potensi kesenjangan antara model proses yang dihasilkan secara otomatis dengan proses yang dirancang secara manual	Implementasi proses mining dan IPA dalam studi ini berhasil meningkatkan efisiensi proses, mengurangi waktu perintah produksi dari 12-15 menit menjadi 5,1 menit, dan mengurangi limbah bahan baku hingga 30%, sehingga meningkatkan produktivitas dan manfaat ekonomi perusahaan
On the composition of the long tail of business processes: Implications from a process mining study. (Fischer et al., 2021)	2020	Proses Discovery, Trace Clustering	Kurangnya pemahaman mendalam tentang karakteristik proses di long tail secara komprehensif, serta kebutuhan akan studi yang mengintegrasikan pendekatan kualitatif dan kuantitatif secara bersamaan melalui metode mixed-methods	Distribusi proses bisnis mengikuti pola long tail, memungkinkan pengelolaan yang lebih efektif melalui indikator otomatis dan strategi desentralisasi untuk memanfaatkan potensi peningkatan dalam proses utama dan variannya.
Valuable Business Knowledge Asset	2022	C4PM	Kurangnya metode yang secara langsung menggabungkan	C4PM mampu mengidentifikasi aset pengetahuan tak

Discovery by Processing Unstructured Data. (Sanchez-Segura et al., 2022)			analisis aset pengetahuan tidak berwujud dari data tidak terstruktur dengan proses mining secara terpadu, serta keterbatasan validasi dan penerapan C4PM pada berbagai konteks industri yang lebih luas.	berwujud dari data tidak terstruktur untuk mendukung transformasi digital dan proses mining yang lebih efektif.
Process Discovery Techniques Recommendation Framework. (Al-Absi & R'bigui, 2023)	2023	Proses Discovery (ProM)	Ketergantungan pada basis data pengetahuan dan deteksi struktur log yang mungkin tidak lengkap atau akurat, serta kurangnya evaluasi secara langsung terhadap kualitas model proses yang dihasilkan oleh algoritma yang direkomendasikan.	Kerangka kerja ini secara otomatis merekomendasikan algoritma penemuan proses terbaik berdasarkan analisis struktur log kejadian dan basis data performa algoritma.

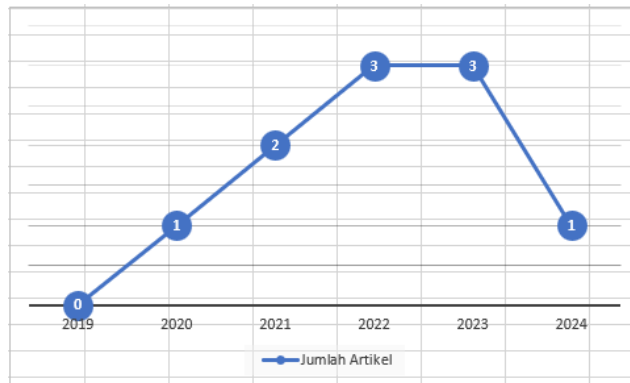
4.1. Hasil dan Pembahasan RQ1 tren penelitian mengenai *process mining* dalam konteks transformasi digital proses bisnis pada periode 2019-2024

Berdasarkan hasil review terhadap 10 artikel ilmiah terindeks Scopus yang dipublikasikan antara tahun 2020 hingga 2024, terlihat adanya peningkatan minat penelitian terhadap penerapan *process mining* dalam mendukung transformasi digital proses bisnis di berbagai sektor industri. Tren ini ditandai dengan semakin luasnya cakupan domain, mulai dari manufaktur cerdas dan industri energi berat, seperti ditunjukkan dalam studi oleh (*A digital life-cycle management framework for sustainable smart manufacturing in energy intensive industries*, (2023)), hingga automasi proses melalui RPA (*Robotic Process Automation*) seperti dalam (*Candidate Digital Tasks Selection Methodology for Automation with Robotic Process Automation*, (2022)).

Penelitian-penelitian ini tidak hanya fokus pada *proses discovery*, tetapi juga mulai mengintegrasikan *process mining* dengan pendekatan lanjutan seperti *Heuristic Mining*, *Fuzzy Mining*, *Hidden Markov Model* (HMM), dan bahkan pemrosesan data tidak terstruktur seperti pada penggunaan LDA + LSI dan C4PM. Hal ini menunjukkan pergeseran dari pendekatan eksploratif murni ke arah yang lebih prediktif dan preskriptif dalam mendukung keputusan bisnis berbasis data.

Selain itu, terdapat peningkatan perhatian terhadap aspek keberlanjutan dan efisiensi operasional, yang tercermin dari studi yang menyoroti pengurangan limbah, efisiensi waktu proses, dan penghematan energi. Dari sisi teknologi, tren penggunaan

alat seperti Disco dan ProM masih mendominasi, namun beberapa studi juga mulai mengembangkan kerangka kerja baru untuk rekomendasi teknik *discovery* yang paling sesuai dengan karakteristik data log, seperti dalam (*Process Discovery Techniques Recommendation Framework* (2023)).



Gambar 2 Jumlah Artikel pertahun

Secara keseluruhan, tren ini mengindikasikan bahwa *process mining* telah berevolusi menjadi elemen kunci dalam strategi transformasi digital organisasi, terutama dalam meningkatkan visibilitas proses, efisiensi operasional, dan pengambilan keputusan yang berbasis pada bukti (*evidence-based decision making*).

4.2. Hasil dan Pembahasan RQ2 metode dan teknik yang umum digunakan dalam penerapan *process mining* untuk transformasi digital

Berdasarkan analisis terhadap 10 artikel ilmiah terindeks Scopus yang dikaji, ditemukan bahwa teknik *process discovery* merupakan metode yang paling dominan digunakan dalam mendukung transformasi digital proses bisnis. Hampir seluruh studi, seperti yang dilakukan oleh (*Intelligent Process Automation: An Application in Manufacturing Industry*, (2022)), (*Process Discovery Techniques Recommendation Framework* (2023)), dan (*Indoor Positioning Systems Can Revolutionise Digital Lean*, (2021)), memanfaatkan teknik discovery untuk mengekstraksi model proses aktual dari event log yang tersedia. Tools seperti Disco dan ProM menjadi alat yang paling umum digunakan dalam implementasi teknik ini karena kemampuannya dalam visualisasi alur proses, analisis *bottleneck*, serta evaluasi kesesuaian (*conformance*).

Selain *discovery*, teknik *Heuristic Mining* dan *Fuzzy Mining* juga banyak digunakan, terutama dalam konteks otomatisasi proses melalui RPA, seperti terlihat dalam studi (*Candidate Digital Tasks Selection Methodology for Automation with Robotic Process Automation*, (2022)). Teknik ini memungkinkan penggalian pola dari data log yang kompleks dan tidak sepenuhnya terstruktur. Pendekatan yang lebih canggih juga mulai diadopsi, seperti penggunaan Hidden Markov Model (HMM) dalam membangun model proses yang

mampu melakukan prediksi dan mendeteksi anomali secara otomatis (*Hidden Markov model: Method for building a business process model*, 2024).

Selain itu, beberapa studi juga mengombinasikan *process mining* dengan teknik analisis teks, seperti LDA dan LSI, untuk menghubungkan log kejadian dengan informasi tidak terstruktur guna memahami kompleksitas eksekusi proses bisnis (*An approach for analyzing business process execution complexity based on textual data and event log*, 2023). Teknik C4PM juga diperkenalkan sebagai pendekatan untuk menggali aset pengetahuan dari data tidak terstruktur, mendukung proses pengambilan keputusan dalam transformasi digital.

Dari temuan ini, dapat disimpulkan bahwa meskipun teknik *discovery* masih menjadi fondasi utama, terdapat kecenderungan meningkatnya penggunaan metode-metode komputasi lanjutan dan hybrid, menandai kompleksitas dan dinamika yang semakin tinggi dalam penerapan *process mining* di era transformasi digital.

4.3. Hasil dan Pembahasan RQ3 tantangan, keterbatasan, dan celah penelitian (*research gaps*) yang diidentifikasi

Hasil telaah terhadap sepuluh artikel ilmiah menunjukkan adanya beragam tantangan dan keterbatasan yang menjadi sumber potensial untuk pengembangan riset lanjutan. Secara umum, terdapat research gap utama dalam hal kurangnya integrasi sistematis antara teknik process mining dengan teknologi pendukung transformasi digital, seperti simulasi proses, kecerdasan buatan, dan sistem otomatisasi. Misalnya, studi oleh (*A digital life-cycle management framework for sustainable smart manufacturing in energy intensive industries*, (2023)) menyoroti minimnya kerangka kerja digital yang mampu menggabungkan model proses, prediksi konsumsi energi, dan keberlanjutan dalam satu ekosistem yang terpadu.

Keterbatasan juga ditemukan dalam alat bantu dan teknik process mining yang ada, seperti keterbatasan log data dari interaksi antarmuka pengguna (UI), serta tantangan dalam validasi metode pada data nyata yang kompleks. Beberapa studi lainnya, seperti (*Hidden Markov model: Method for building a business process model*, (2024)), masih bersifat eksperimental dan memerlukan penerapan lebih luas pada skenario industri yang berbeda.

Selain itu, pengolahan data tidak terstruktur masih menjadi tantangan signifikan. Studi seperti (*Valuable Business Knowledge Asset Discovery by Processing Unstructured Data*, (2022)) mengindikasikan kurangnya metode yang menggabungkan analisis aset pengetahuan dari teks bebas dengan log proses secara terpadu. Di sisi lain, studi mengenai proses long tail (*On the composition of the long tail of business processes: Implications from a process mining study*, (2020)) mengungkapkan perlunya pendekatan mixed-methods untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas hasil analisis.

Tantangan tambahan juga muncul dalam penggunaan teknologi *real-time*, seperti integrasi sistem *Indoor Positioning Systems* dengan *process mining*, yang masih terbatas pada studi kasus tertentu. Secara keseluruhan, celah-celah ini membuka peluang penelitian lebih lanjut pada integrasi lintas teknologi, validasi algoritma dalam lingkungan nyata, serta eksplorasi metodologi baru dalam menangani kompleksitas dan variabilitas proses bisnis digital.

5. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perkembangan, pendekatan, dan tantangan terkait penerapan *process mining* dalam mendukung transformasi digital proses bisnis melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap artikel-artikel ilmiah terindeks Scopus pada periode 2019–2024.

Berdasarkan RQ1, ditemukan bahwa tren penelitian *process mining* dalam konteks transformasi digital menunjukkan peningkatan signifikan dalam beberapa tahun terakhir, terutama pada sektor manufaktur, otomasi, dan energi. Fokus utama penelitian berkisar pada pemanfaatan log proses untuk mendukung efisiensi, visibilitas proses, serta pengambilan keputusan berbasis data.

Menjawab RQ2, studi menunjukkan bahwa teknik yang paling umum digunakan dalam penerapan *process mining* adalah *process discovery*, *heuristic mining*, dan *fuzzy mining*. Tools seperti ProM dan Disco menjadi alat dominan dalam proses analisis, sementara pendekatan yang mulai berkembang mencakup integrasi dengan simulasi, AI, dan metode analitik lanjutan.

Sementara itu, RQ3 mengidentifikasi berbagai tantangan dan *research gaps* yang masih terbuka, di antaranya keterbatasan integrasi antara *process mining* dengan sistem otomatisasi dan AI, kurangnya validasi metode pada lingkungan nyata, keterbatasan data log yang tersedia, serta tantangan dalam mengolah data tidak terstruktur.

Secara keseluruhan, hasil SLR ini menegaskan bahwa *process mining* memiliki potensi besar sebagai enabler utama dalam transformasi digital proses bisnis. Namun, diperlukan pengembangan lebih lanjut dalam hal integrasi teknologi, kualitas data, serta metodologi yang adaptif terhadap dinamika proses bisnis digital yang kompleks. Temuan ini dapat menjadi dasar yang kuat untuk penelitian lanjutan dan pengembangan solusi inovatif dalam domain manajemen proses bisnis berbasis data.

Adapun batasan penelitian ini terletak pada ruang lingkup literatur yang dianalisis, yaitu hanya mencakup artikel ilmiah terindeks Scopus yang dipublikasikan antara tahun 2019 hingga 2024, dengan fokus utama pada konteks penerapan *process mining* dalam transformasi digital proses bisnis. Penelitian ini tidak mencakup aspek teknis mendalam terkait pengembangan algoritma baru, maupun studi kasus implementasi di luar cakupan transformasi digital.

Penelitian ini menegaskan bahwa process mining bukan hanya alat analisis proses, tetapi telah berkembang menjadi fondasi strategis dalam mendukung transformasi digital yang berbasis data. Organisasi yang mampu memanfaatkan teknik ini secara adaptif dan terintegrasi dengan teknologi lanjutan seperti AI dan big data akan memiliki keunggulan kompetitif dalam mengelola kompleksitas proses bisnis masa kini dan masa depan.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada rekan-rekan akademisi di Program Studi Sistem Informasi Universitas Bengkulu yang telah memberikan masukan konstruktif selama proses penyusunan *Systematic Literature Review* ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pengelola basis data Scopus yang menyediakan akses terhadap publikasi ilmiah berkualitas tinggi, serta kepada keluarga dan kolega yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam menyelesaikan penelitian ini. Semoga hasil studi ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang manajemen proses bisnis dan transformasi digital.

7. Pernyataan Penulis

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait publikasi artikel ini. Penulis menyatakan bahwa data dan makalah bebas dari plagiarisme serta penulis bertanggung jawab secara penuh atas keaslian artikel.

Bibliografi

- Al-Absi, M. A., & R'bigui, H. (2023). Process Discovery Techniques Recommendation Framework. *Electronics (Switzerland)*, 12(14). <https://doi.org/10.3390/electronics12143108>
- Almasri, H., Zakuan, N., AMER, M. S., & Majid, M. R. (2021). A Developed Systematic Literature Review Procedure With Application in the Field of Digital Transformation. *Studies of Applied Economics*, 39(4). <https://doi.org/10.25115/eea.v39i4.4559>
- Ananda, I. (2021). Literatur Review: Implementasi Strategi Transformasi Digital Pada Organisasi Internasional. *Computer Based Information System Journal*, 9(1), 1–13. <https://doi.org/10.33884/cbis.v9i1.2473>
- Arista, A., Purbaya, M. E., & Ngafidin, K. N. M. (2023). Menghubungkan Akademik Dan Industri, Peta Jalan Bisnis Digital: Ide Kreatif Bisnis Digital. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 7(2), 239. <https://doi.org/10.30595/jppm.v7i2.10426>
- Beverungen, D., Heß, T., Köster, A., & Lehrer, C. (2022). From Private Digital Platforms to Public Data Spaces: Implications for the Digital Transformation. *Electronic Markets*, 32(2), 493–501. <https://doi.org/10.1007/s12525-022-00553-z>

- Choi, D., R'Bigui, H., & Cho, C. (2021). Candidate digital tasks selection methodology for automation with robotic process automation. *Sustainability (Switzerland)*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/su13168980>
- Choi, D., R'Bigui, H., & Cho, C. (2022). Enabling the Gab Between RPA and Process Mining: User Interface Interactions Recorder. *IEEE Access*, 10, 39604–39612. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3165797>
- Corallo, A., Lazoi, M., & Striani, F. (2020). Process Mining and Industrial Applications: A Systematic Literature Review. *Knowledge and Process Management*, 27(3), 225–233. <https://doi.org/10.1002/kpm.1630>
- Doğan, O., & TIRPAN, E. C. (2022). Process Mining Methodology for Digital Processes Under Smart Campus Concept. *Bilecik Şeyh Edebalı Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(2), 1006–1018. <https://doi.org/10.35193/bseufbd.1162284>
- Firmansyah, D., Sapuloh, D., & Dede, D. (2022). Daya Saing : Literasi Digital Dan Transformasi Digital. *Journal of Finance and Business Digital*, 1(3), 237–250. <https://doi.org/10.55927/jfbd.v1i3.1348>
- Fischer, M., Hofmann, A., Imgrund, F., Janiesch, C., & Winkelmann, A. (2021). On the composition of the long tail of business processes: Implications from a process mining study. *Information Systems*, 97. <https://doi.org/10.1016/j.is.2020.101689>
- Font-Cot, F., Navarra, P. L., & Serradell-López, E. (2023). Digital Transformation Policies to Develop an Effective Startup Ecosystem: The Case of Barcelona. *Transforming Government People Process and Policy*, 17(3), 344–355. <https://doi.org/10.1108/tg-01-2023-0006>
- Huda, B., & Tukino, T. (2023). Mendorong Pertumbuhan Umkm Melalui Platform Digital. *Jurnal Buana Pengabdian*, 5(2), 86–91. <https://doi.org/10.36805/jurnalbuanapengabdian.v5i2.5791>
- Judijanto, L., Sudarmanto, E., Hamzali, S., & Utami, E. Y. (2024). Analisis Bibliometrik Terhadap Keberlanjutan Bisnis Di Era Digital. *Jurnal Ekonomi Dan Kewirausahaan West Science*, 2(02), 209–218. <https://doi.org/10.58812/jekws.v2i02.1114>
- Kambau, R. A. (2024). Proses Transformasi Digital Pada Perguruan Tinggi Di Indonesia. *Jrsit*, 1(3), 126–136. <https://doi.org/10.59407/jrsit.v1i3.481>
- Kaniappan Chinnathai, M., & Alkan, B. (2023). A digital life-cycle management framework for sustainable smart manufacturing in energy intensive industries. *Journal of Cleaner Production*, 419. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138259>
- Kusuma, A. H., Gunawan, G., & Santoso, J. (2020). Conformance Checking Process Mining SAP Modul SD (Sales and Distribution) Dengan Metode Heuristic Miner. *Sisfo*, 09(02). <https://doi.org/10.24089/j.sisfo.2020.01.001>
- Li, X., & Yang, Y. (2024). Emission Reduction Pressure and Enterprise Digital Transformation: Do Enterprise Innovation and Digital economy Matter? *Business Process Management Journal*, 30(5), 1399–1434. <https://doi.org/10.1108/bpmj-04-2023-0311>
- Li, Z., Gong, P., Wang, Y., & Qu, S. (2024). The Impact of Digital Transformation on Enterprise Organizational Structure. *Highlights in Business Economics and Management*, 41, 732–740. <https://doi.org/10.54097/qt9jer93>
- Lievano-Martínez, F. A., Fernández-Ledesma, J. D., Burgos, D., Branch-Bedoya, J. W., & Jimenez-Builes, J. A. (2022). Intelligent Process Automation: An Application in Manufacturing Industry. *Sustainability (Switzerland)*, 14(14). <https://doi.org/10.3390/su14148804>
- Manik, S. P., & Juwono, V. (2024). Strategi Transformasi Digital Dalam Tata Kelola Pemerintahan: Studi Pada Kementerian Keuangan. *Briliant Jurnal Riset Dan Konseptual*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.28926/briliant.v9i1.1623>
- Mannayong, J., S, H. M. R., & Faisal, M. (2024). Transformasi Digital Dan Partisipasi Masyarakat: Mewujudkan Keterlibatan Publik Yang Lebih Aktif. *Jurnal Administrasi Publik*, 20(1), 53–75. <https://doi.org/10.52316/jap.v20i1.260>
- Masuda, Y., Zimmermann, A., & Schmidt, R. (2021). *Message From the IDAMS 2021 Workshop Chairs*. <https://doi.org/10.1109/edocw52865.2021.00013>
- Nurlaili, A. L., Muhsin, M., & Safitri, E. M. (2021). Implementasi Process Mining Pada Proses Praktik Kerja Lapangan (PKL). *Techno Com*, 20(4), 579–587. <https://doi.org/10.33633/tc.v20i4.5256>

- Nurlaili, A. L., & Rizki, A. M. (2021). Analisis Kualitas Model Proses Dalam Implementasi Process Mining: Literature Review. *Journal of Computer Electronic and Telecommunication*, 1(2). <https://doi.org/10.52435/complete.v1i2.74>
- Revina, A., & Aksu, Ü. (2023). An approach for analyzing business process execution complexity based on textual data and event log. *Information Systems*, 114. <https://doi.org/10.1016/j.is.2023.102184>
- Sanchez-Segura, M. I., González-Cruz, R., Medina-Dominguez, F., & Dugarte-Peña, G. L. (2022). Valuable Business Knowledge Asset Discovery by Processing Unstructured Data. *Sustainability (Switzerland)*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/su142012971>
- Sarno, R., Sungkono, K. R., Taufiqulsa'di, M., Darmawan, H., Fahmi, A., & Triyana, K. (2021). Improving Efficiency for Discovering Business Processes Containing Invisible Tasks in Non-Free Choice. *Journal of Big Data*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00487-x>
- Stefanović, D., Dakić, D., Stevanov, B., & Lolić, T. (2020). *Process Mining in Manufacturing: Goals, Techniques and Applications*. 54–62. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57993-7_7
- Tambotoh, J., & Gaol, F. L. (2023). *Pemantauan Berkelanjutan Menggunakan Process Mining Pada Layanan Publik Digital*. <https://doi.org/10.55981/brin.668.c539>
- Tavana, M., Shaabani, A., Vanani, I. R., & Gangadhari, R. K. (2022). A Review of Digital Transformation on Supply Chain Process Management Using Text Mining. *Processes*, 10(5), 842. <https://doi.org/10.3390/pr10050842>
- Theis, J., Galanter, W., Boyd, A. D., & Darabi, H. (2022). Improving the in-Hospital Mortality Prediction of Diabetes ICU Patients Using a Process Mining/Deep Learning Architecture. *Ieee Journal of Biomedical and Health Informatics*, 26(1), 388–399. <https://doi.org/10.1109/jbhi.2021.3092969>
- Tran, T. A., Ruppert, T., & Abonyi, J. (2021). Indoor positioning systems can revolutionise digital lean. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/app11115291>
- Varnukhov, A. Y. (2024). Hidden Markov model: Method for building a business process model. *Business Informatics*, 18(3), 41–55. <https://doi.org/10.17323/2587-814X.2024.3.41.55>
- Verhal, K. (2023). *Digital Economy as a Driver of Business Development*. 390–394. <https://doi.org/10.53486/icspm2022.61>
- Widnyani, N. M., Astitiani, N. L. P. S., & Putri, B. C. L. (2021). Penerapan Transformasi Digital Pada Ukm Selama Pandemi Covid-19 Di Kota Denpasar. *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, 6(1), 79–87. <https://doi.org/10.38043/jimb.v6i1.3093>
- Zurnali, C., & Wahjono, W. (2024). Dampak Tranformasi Digital Terhadap Bisnis. *Jurnal Ilmiah Infokam*, 19(2). <https://doi.org/10.53845/infokam.v19i2.355>