

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: IMPLEMENTASI ARTIFICIAL INTELLIGENCE DAN MACHINE LEARNING PADA BIDANG AKUNTANSI MANAJEMEN

Muhammad Akmaluddin, Totok Dewayanto¹

Departemen Akuntansi Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedharto SH Tembalang, Semarang 50239, Phone: +622476486851

ABSTRACT

This research aims to identify the implementation of artificial intelligence and machine learning in the field of management accounting based on published research articles. Additionally, this study aims to explore gaps in knowledge to contribute to future academic studies. A systematic literature review (SLR) method was employed to analyze various articles published in academic journals indexed in Scopus from 2018 to 2023. Articles were screened using predefined keywords obtained from top-ranked journals. The SLR method was used to review the topics/themes, findings, methodologies, recommendations, and limitations of the published articles. The analysis results provide evidence that the implementation of artificial intelligence and machine learning in management accounting enhances the effectiveness and efficiency of management accountants. It is important to encourage the adoption of this technology to unlock its significant potential, while also considering the ethical aspects of its implementation. This research is expected to be beneficial and contribute to future research development by providing insights and identifying research gaps in the implementation of artificial intelligence and machine learning in management accounting.

Keywords: Artificial Intelligence, Machine Learning, Management Accounting, SLR

PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi saat ini, perkembangan teknologi menjadi pendorong peralihan menuju digitalisasi. Digitalisasi dapat dikatakan sebagai pemanfaatan teknologi digital guna mengubah pola bisnis dan menciptakan sumber pendapatan serta kesempatan nilai baru melalui proses peralihan ke ranah bisnis digital. Hal ini berdampak pada berbagai jenis kegiatan bisnis, termasuk model bisnis yang melibatkan fungsi pendukung seperti sumber daya manusia dan bidang akuntansi.

Digitalisasi erat kaitannya dengan sistem informasi yang memainkan peranan yang sangat penting dalam pencapaian tujuan perusahaan secara efektif. Di tengah kompetisi bisnis yang semakin ketat dan tuntutan perubahan yang cepat, akuntansi manajemen menjadi aspek kritis dalam menjaga keberlanjutan dan keberhasilan perusahaan. Bidang akuntansi manajemen merupakan bagian yang penting dalam manajemen suatu perusahaan.

Akuntansi manajemen berkaitan dengan analisis manual terhadap data keuangan dan operasional untuk menghasilkan informasi yang mendukung dan membantu dalam pengambilan keputusan. Pengelolaan informasi keuangan dan strategis yang tepat sangat diperlukan agar perusahaan dapat mengambil keputusan yang tepat waktu dan efektif. Namun, proses pengolahan data dan analisis dalam bidang akuntansi manajemen sering kali memerlukan waktu yang cukup lama dan sumber daya yang cukup besar, terutama jika dilakukan secara manual. Proses ini juga berpotensi rentan terhadap kesalahan manusia, namun dengan munculnya *artificial intelligence* dan *machine learning*, paradigma tersebut telah mengalami perubahan besar.

Sistem *artificial intelligence* di dalam infrastruktur komputasi perusahaan difokuskan pada pengembangan sistem yang mampu menjalankan dan berinteraksi layaknya manusia, serta melaksanakan berbagai tugas seperti pemecahan masalah, perencanaan, dan pembelajaran. Jenis sistem semacam ini memiliki kemampuan untuk mengatasi permasalahan dan hambatan yang ada

dalam sistem akuntansi manajemen konvensional. Pada saat ini, *artificial intelligence* juga telah membantu dalam pengembangan sistem pengambilan keputusan yang lebih cerdas. Dengan menganalisis data historis dan data terbaru, sistem *artificial intelligence* dapat memberikan rekomendasi yang lebih baik dalam hal alokasi sumber daya, perencanaan anggaran, dan strategi bisnis secara keseluruhan. Hal ini membantu manajer mengambil keputusan yang lebih terarah dan berpotensi mengurangi risiko kesalahan dalam perencanaan dan pelaksanaan.

Penerapan teknologi *machine learning* dalam praktik akuntansi manajemen akan mengoptimalkan produktivitas tugas-tugas para akuntan manajemen. Proses seperti pengumpulan data keuangan, pengolahan data, dan analisis kinerja merupakan tugas rutin dan monoton yang dilakukan oleh para akuntan manajemen. *Machine learning* memungkinkan sistem akuntansi manajemen untuk memproses dan menganalisis jumlah data yang besar dan kompleks dengan cepat dan akurat.

Berikut adalah pertanyaan penelitian dalam penelitian ini:

RQ1: Bagaimana potensi penerapan *artificial intelligence* dan *machine learning* pada bidang akuntansi manajemen?

RQ2: Apa faktor pendorong dan penghambat penerapan *artificial intelligence* dan *machine learning* pada bidang akuntansi manajemen?

RQ3: Apa dampak penerapan *artificial intelligence* dan *machine learning* pada bidang akuntansi manajemen?

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan *systematic literature review* terkait dengan implementasi *artificial intelligence* dan *machine learning* pada bidang akuntansi manajemen serta mereview keberagaman hasil yang ditemukan dalam penelitian empiris dan mensintesis temuan yang didapat sehingga mendapatkan research gap bagi penelitian berikutnya.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat serta berkontribusi pada perkembangan penelitian berikutnya melalui hasil dan juga *research gap* yang didapat dari penelitian ini, yang berfokus pada mengkaji tentang implementasi *artificial intelligence* dan *machine learning* pada bidang akuntansi manajemen.

TINJAUAN PUSTAKA

Teori Disrupsi

Pada tahun 1995, Clayton Christensen mengenalkan teori inovasi disruptif, yang menjadi pandangan penting tentang pertumbuhan berbasis inovasi dalam dunia bisnis (Harvard Business Review, 2015). Teori ini merujuk pada dampak disruptif dari teknologi baru yang dapat menjadi pedoman yang bermanfaat bagi perusahaan kecil maupun perusahaan besar yang sudah mapan.

Păvăloaia & Necula (2023) pada penelitiannya juga menjelaskan lebih lanjut tentang *artificial intelligence* dan hubungannya dengan teori ini, menyatakan bahwa *artificial intelligence* adalah teknologi yang disruptif dan akan terus mengganggu dalam beberapa tahun mendatang.

Artificial Intelligence

Artificial intelligence menurut John McCarthy (2007) merupakan suatu ilmu dan teknik dalam menciptakan mesin yang bersifat cerdas, terutama dalam menciptakan program atau aplikasi komputer cerdas. *Artificial intelligence* adalah suatu langkah untuk menciptakan komputer, robot, aplikasi, dan program yang dapat beroperasi dengan kecerdasan mirip manusia. *Artificial intelligence* telah mengubah dan mengubah praktik-praktik dalam bisnis dan bidang akuntansi. Potensi *artificial intelligence* untuk belajar, berpikir, dan bereaksi layaknya manusia menjadi alat yang dapat merevolusi tren dalam departemen akuntansi.

Banyak profesional di bidang akuntansi perlu meningkatkan kualifikasi mereka melalui pelatihan yang diperlukan agar dapat beradaptasi dengan baik di pasar kerja, karena *artificial intelligence* dapat menjadi aset yang berharga dalam dunia bisnis. Akuntan profesional membutuhkan pemikiran dan keterampilan teknis yang tepat untuk mengambil keputusan yang tepat. *Artificial intelligence* telah digunakan dalam bidang audit, keuangan, dan akuntansi manajemen dan diharapkan bahwa penggunaannya akan menyebar ke semua aspek persaudaraan akuntansi dan mengurangi tugas-tugas rutin yang sebelumnya dilakukan oleh akuntan. Organisasi secara luas mengadopsi *artificial intelligence* karena kemampuannya dalam meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya (Dilek et al., 2015).

Machine Learning

Machine learning merupakan kumpulan teknik yang berguna dalam menangani dan memprediksi data berskala besar dengan memanfaatkan algoritma pembelajaran yang diterapkan pada data-data tersebut. Istilah *machine learning* pertama kali didefinisikan oleh Arthur Samuel pada tahun 1959. Menurut Samuel, *machine learning* merupakan sebuah bidang dalam ilmu komputer yang memberikan kemampuan belajar kepada komputer untuk memahami sesuatu tanpa harus diprogram secara eksplisit.

Machine learning memungkinkan sistem untuk mempelajari dan meningkatkan kinerjanya secara otomatis melalui pengalaman tanpa perlu diprogram secara khusus. Hal ini menggunakan algoritma komputasi, yang dapat mempelajari pola dengan mengenali banyaknya data untuk menghasilkan keputusan dan rekomendasi otomatis (Helm et al., 2020).

Akuntansi Manajemen

Akuntansi manajemen adalah tindakan mengumpulkan data relevan dari berbagai sumber, termasuk akuntansi keuangan, akuntansi biaya, dan lainnya, yang berkaitan dengan biaya produksi suatu bisnis. Data tersebut kemudian dianalisis untuk menghitung penggunaan masa depan yang mungkin dari produk, alokasi biaya, penagihan, dan pemeriksaan. Informasi yang dihasilkan kemudian disediakan kepada para manajer untuk membantu mereka dalam proses pengambilan keputusan bisnis (Aboba et al., 2000).

Proctor (2002) menjelaskan bahwa tujuan utama akuntansi manajemen, terutama, adalah berorientasi pada masa depan. Tujuan utama dari akuntansi manajemen adalah membantu manajemen dalam membuat keputusan yang tepat dan melaksanakan tanggung jawab mereka dengan memuaskan. Meskipun tujuan utama akuntansi manajemen adalah memberikan dukungan kepada manajer dalam pengambilan keputusan, fungsi-fungsi tambahan juga termasuk dalam lingkungannya. Akuntansi manajemen dapat memberikan kontribusi dalam pengorganisasian, perencanaan, dan pengembangan kebijakan di masa mendatang. Selain itu, akuntansi manajemen memiliki peran penting dalam mengawasi kinerja berbagai aktivitas, departemen, produk, dan jasa serta mengendalikannya (Madegowda, 2006).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah *Systematic Literature Review* (SLR). Penggunaan tinjauan literatur ini memiliki manfaat yang signifikan dalam melakukan sintesis berbagai hasil penelitian yang relevan. Dengan demikian, fakta-fakta yang disajikan menjadi lebih lengkap dan seimbang. *Systematic literature review* memenuhi tujuan penelitian tertentu dengan transparan dan berusaha mencakup semua bukti yang telah dipublikasikan mengenai topik tertentu dan menilai kualitas bukti tersebut (Lame, 2019).

Berdasarkan kerangka PICO, kata kunci yang digunakan adalah *artificial intelligence*, *machine learning*, *management accounting*, dan *management accountant*. Kata kunci tersebut merupakan kata kunci dasar yang akan dikembangkan saat melakukan pencarian literatur.

Tabel 1
Framework PICO

PICO Tool	
Population	Akuntansi Manajemen
Intervention	Artificial intelligence dan machine learning
Comparison	-
Outcome	1. Potensi penerapan artificial intelligence dan machine learning pada bidang akuntansi manajemen 2. Faktor pendorong dan penghambat penerapan artificial intelligence dan machine learning pada bidang akuntansi manajemen 3. Dampak penerapan artificial intelligence dan machine learning pada bidang akuntansi manajemen

Sumber: Analisis Artikel

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data tersebut berupa hasil-hasil penelitian yang dipublikasikan dalam jurnal secara online. Pencarian data dilakukan melalui Scopus. Pencarian artikel dilakukan dengan mengkombinasikan beberapa kata kunci yang sudah didapatkan dengan bantuan *boolean operators* (*AND, OR*), yaitu ((*“artificial intelligence” OR “machine learning” OR technology*) *AND* (*“management accounting” OR “management accountant” OR accountant OR accounting*)).

Kriteria literatur terdiri atas kriteria inklusi dan eksklusi dan kriteria pada penelitian ini disesuaikan dengan *framework* PICO yang sebelumnya telah dibuat dengan tambahan sebagai berikut:

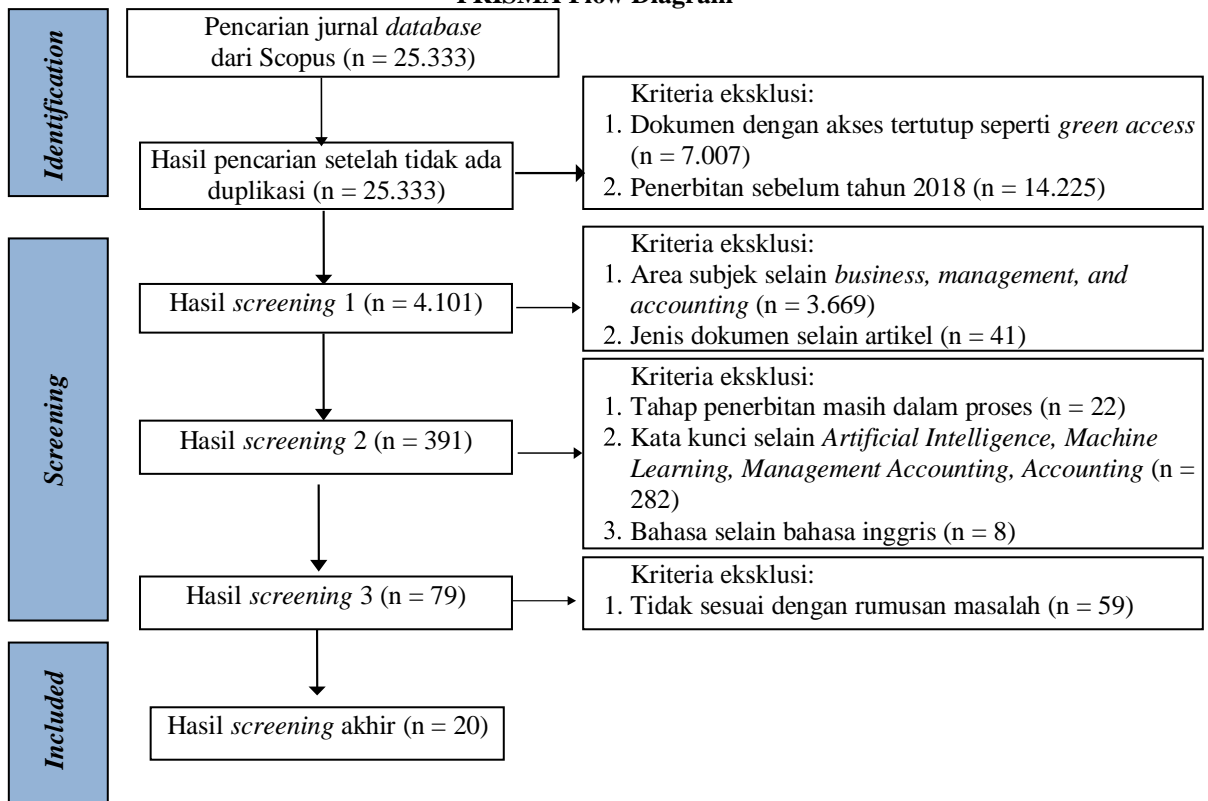
Tabel 2
Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Keterbukaan Akses	Dokumen yang hanya menerbitkan akses terbuka seperti <i>Gold</i> dan <i>Bronze Access</i>	Dokumen dengan akses tertutup seperti <i>Green Access</i>
Jangka Waktu	Penerbitan dalam rentang tahun 2018-2023	Penerbitan sebelum tahun 2018
Area Subjek	<i>Business, management, and accounting</i>	Selain <i>business, management, and accounting</i>
Jenis Dokumen	Berjenis artikel	Berjenis selain artikel
Tahap Penerbitan	Sudah sampai tahap <i>final</i>	Belum sampai tahap <i>final</i>
Kata Kunci	<i>Artificial Intelligence, Machine Learning, Management Accounting, Accounting</i>	Selain <i>Artificial Intelligence, Machine Learning, Management Accounting, Accounting</i>
Bahasa	Bahasa inggris	Selain bahasa inggris

Sumber: Analisis Artikel

Setelah melakukan pengumpulan data melalui Scopus, peneliti menggunakan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses*) yang terdiri dari tiga tahapan.

Gambar 1
PRISMA Flow Diagram



Sumber: (Page & Moher, 2017)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bidang akuntansi akan mengalami perubahan yang signifikan karena adanya proses digitalisasi yang terus berkembang. *Artificial intelligence* dan *machine learning* di bidang akuntansi manajemen memiliki potensi yang besar dalam penerapannya. Penerapan teknik *machine learning* berpotensi untuk mengubah cara estimasi biaya dan akuntansi manajemen dilakukan. Dengan memanfaatkan *machine learning* pada data yang luas dan kompleks, akuntan dapat mengungkap pola dan hubungan yang sebelumnya rumit, yang pada akhirnya dapat digunakan untuk memprediksi biaya dengan tingkat akurasi yang lebih tepat. Teknologi digital khususnya penggunaan mekanisme operasional berbasis *machine learning*, dapat menjadi pendukung utama dalam mencapai tujuan keberlanjutan.

Peran teknologi dalam pembangunan berkelanjutan sangat penting, dan ini dapat tercermin dalam implementasi mekanisme teknologi operasional yang mendukung ketiga pilar keberlanjutan. Keunggulan kombinasi teknologi yang sedang berkembang seperti integrasi buku besar terdistribusi yang diperkuat oleh *artificial intelligence*, berpotensi mengurangi risiko kecurangan dan etika dalam akuntansi. Arsitektur teknologi *blockchain* sebagai contoh, mampu memberikan tingkat transparansi yang diperlukan untuk membangun kepercayaan dalam ekosistem akuntansi.

Tabel 3
Potensi penerapan *artificial intelligence* dan *machine learning* pada bidang akuntansi manajemen

No	Judul Artikel	Peneliti	Temuan
1	<i>Digitalization As A Vector Of Information Systems Development And Accounting System Modernization</i>	Lyudmyla Chyzhevska, Lidiia Voloschuk, Liubov Shatskova, Liudmyla Sokolenko (2021)	Digitalisasi seperti penggunaan <i>artificial intelligence</i> telah menjadi bagian penting dari keseluruhan strategi perusahaan, memberikan peluang untuk mengimplementasikan tugas digitalisasi proses bisnis dan tugas sistem informasi sebagai strategi yang terintegrasi.
2	<i>Sustainability and technology: the contribution of “managerial talk” to the three pillars framework</i>	Olga Golubeva (2022)	Teknologi digital dapat menjadi pendukung terhadap keberlanjutan sesuai dengan penerapan mekanisme operasional. Peran teknologi dalam pembangunan berkelanjutan berpotensi membantu dalam implementasi keberlanjutan dan mendorong keselarasan antara tiga pilar keberlanjutan.
3	<i>The effect of emergent technologies on accountant’s ethical blindness</i>	Karma Sherif, Hania Mohsin (2021)	Efek kombinatif dari teknologi yang muncul yaitu buku besar terdistribusi yang diberdayakan <i>artificial intelligence</i> berpotensi mengurangi risiko kebutaan etika akuntansi. arsitektur teknologi <i>blockchain</i> dapat membantu memberikan transparansi yang diperlukan untuk membangun kepercayaan pada ekosistem akuntansi.
4	<i>Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review</i>	Hongdan Han, Radha Shiwakoti, Robin Jarvis, Chima Mordi, dan David Botchie (2022)	Teknologi berbasis <i>artificial intelligence</i> seperti <i>blockchain</i> dapat menyediakan data yang dapat diaudit bersama, diverifikasi, dan disepakati, yang dapat meningkatkan efektivitas audit dengan alat <i>artificial intelligence</i> dengan menggunakan data <i>blockchain</i> yang dapat dilacak dan dapat diaudit.
5	<i>A Data Science Approach to Cost Estimation Decision Making - Big Data and Machine Learning</i>	Luis Fernández-Revuelta Pérez, Álvaro Romero Blasco (2022)	Ilmu data dan teknik <i>machine learning</i> memiliki potensi untuk mengubah estimasi biaya dan akuntansi manajemen. Dengan menerapkan <i>machine learning</i> pada data yang ekstensif, pola, dan hubungan yang tidak jelas, dapat terungkap dan dapat digunakan untuk memprediksi biaya dengan akurasi yang dapat diterima.

Sumber: Analisis Artikel

Penerapan teknologi *artificial intelligence* dan *machine learning* dalam bidang akuntansi manajemen didorong oleh sejumlah faktor utama. Yang pertama yaitu kemampuan untuk memproses data dengan cepat dan akurat memungkinkan pengumpulan informasi yang lebih mendalam dan tepat waktu. Kemudian, teknologi ini mendorong pengambilan keputusan yang lebih cerdas melalui analisis data yang kompleks, menghasilkan wawasan strategis yang mendalam untuk mendukung keputusan bisnis yang lebih baik. Selain itu, peran penting *artificial intelligence* dan *machine learning* terletak pada pengoptimalan anggaran dan pengelolaan biaya secara efisien.

Terdapat juga faktor penghambat yang harus dihadapi dalam penerapan teknologi *artificial intelligence* dan *machine learning* pada sistem akuntansi untuk pengambilan keputusan seperti terdapat beberapa isu etis seperti keamanan, privasi, transparansi, akuntabilitas, dan kepercayaan. Beberapa hambatan lain meliputi rendahnya pangsa investasi di sektor teknologi informasi dan buruknya kualitas pelatihan mengenai penggunaan teknologi digital. Penerapan *artificial intelligence* dan *machine learning* juga memiliki keterbatasan untuk pengendalian dalam akuntansi manajemen karena kurangnya data yang berkualitas, terdapat banyak informasi yang terlibat, serta adanya bias dalam hubungan saling melengkapi antara pemrosesan informasi oleh manusia dan mesin.

Tabel 4

Faktor pendorong dan penghambat penerapan *artificial intelligence* dan *machine learning* pada bidang akuntansi manajemen

No	Judul Artikel	Peneliti	Temuan
1	<i>Limits of artificial intelligence in controlling and the ways forward: a call for future accounting research</i>	Heimo Losbichler, Othmar M. Lehner (2020)	<i>Artificial intelligence</i> memiliki hambatan serta batasan dalam penerapannya untuk pengendalian dalam akuntansi manajemen seperti dikarenakan keterbatasan data yang berkualitas, dan bias yang terdapat dalam pemrosesan informasi antara manusia dan mesin.
2	<i>Factors affecting the implementation of management accounting techniques in medium-sized enterprises of Vietnam</i>	Tram-Nguyen Thi Huyen, Tuan-Le Anh, Nhi-Vo Van (2021)	Penerapan teknik akuntansi manajemen di perusahaan menengah manufaktur Vietnam dipengaruhi oleh dua faktor yaitu teknologi operasional canggih dan sudut pandang pemilik bisnis. Teknologi berpengaruh penting dalam membantu meningkatkan penerapan teknik pengambilan keputusan agar lebih akurat.
3	<i>Analysys Of Trends In The Implementation Of Digitalization In Accounting (Ukranian Case)</i>	Maryna Petchenko, Tetiana Fomina, Oksana Balaziuk, Nadiya Smirnova, Olha Luhova (2023)	Teknologi digital terbaru dapat memastikan integritas data, akses sepanjang waktu ke data, keakuratan transfer informasi selama operasi, akses jarak jauh ke data, dan penyimpanan catatan yang nyaman dan efektif. Hambatan paling signifikan untuk digitalisasi adalah rendahnya pangsa investasi di sektor teknologi informasi dan buruknya kualitas pelatihan.
4	<i>Artificial intelligence based decision-making in accounting and auditing: ethical challenges and normative thinking</i>	Othmar Manfred Lehner, Kim Ittonen, Hanna Silvola and Eva Strom (2022)	Sistem akuntansi berbasis <i>artificial intelligence</i> untuk pengambilan keputusan mengalami hambatan pada isu kepercayaan etis, termasuk juga privasi. Hambatan ini dibahas dengan relevansinya untuk kolaborasi di masa depan dalam berbagai agensi antara manusia dan <i>artificial intelligence</i> .
5	<i>The Impact of Contingency Factors on Management Accounting Practices in Vietnam</i>	Duc Hieu PHAM, Thi Huong DAO, Tien Dung BUI (2020)	Praktik akuntansi manajemen di Vietnam secara signifikan dipengaruhi oleh ukuran perusahaan, komitmen direktur, teknologi manufaktur canggih, dan jumlah produk yang berbeda. Penerapan praktik akuntansi manajemen kontemporer seperti penggunaan teknologi digital harus dipromosikan dan fungsi akuntansi manajemen harus ditingkatkan di perusahaan manufaktur di Vietnam.

6	<i>Factors affecting the application of management accounting in Vietnamese enterprises</i>	Thi Tu Oanh Le a, Thi Ngoc Bui, Thi Thu Phong Tran and Quoc Hung Nguyen (2019)	Penerapan akuntansi manajemen di perusahaan Vietnam dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk ukuran perusahaan, budaya organisasi, struktur organisasi, teknologi, operasi sumber daya manusia, dan lingkungan bisnis. Teknologi operasional canggih memiliki dampak pada mengoptimalkan proses bisnis pada aplikasi akuntansi manajemen.
7	<i>Financial reporting quality and its determinants: A machine learning approach</i>	Dau Hoang Hung, Vu Thi Thanh Binh, Dang Ngoc Hung, Hoang Thi Viet Ha, Nguyen Viet Ha, Vu Thi Thuy Van (2023)	Pendekatan <i>machine learning</i> yang dilakukan untuk mengklasifikasikan kualitas pelaporan keuangan menunjukkan bahwa kualitas pelaporan keuangan yang efektif merupakan faktor penting untuk pengambilan keputusan ekonomi, perusahaan terdaftar perlu untuk meningkatkan penerapan teknologi dalam mendukung kegiatannya.
8	<i>The extent to which textbooks fulfill the requirements of digital transformation in accounting and auditing</i>	Raad Oleiwi (2023)	Mata pelajaran dalam konteks transformasi digital harus dimasukkan secara serius dalam kurikulum organisasi profesional untuk memberikan siswa dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk bertahan hidup di pasar dan mencegah potensi tantangan pekerjaan.
9	<i>A profession in transition: actors, tasks and roles in AI-based accounting</i>	Susanne Leitner-Hanetseder, Othmar M. Lehner, Christoph Eisl and Carina Forstenlechner (2021)	Tugas dan keterampilan untuk pekerjaan profesional dalam akuntansi akan mengalami perubahan besar dalam 10 tahun ke depan karena teknologi digital berbasis <i>artificial intelligence</i> . <i>Artificial intelligence</i> akan berkolaborasi dengan manusia dan melengkapi pengambilan keputusan manusia dibanding dengan menggantinya.

Sumber: Analisis Artikel

Peran dan tugas akuntan manajemen terkena dampak yang signifikan akibat dari kemajuan teknologi digital seperti *artificial intelligence* dan *machine learning*. Pemanfaatan teknologi ini secara signifikan membantu dalam menangani tugas-tugas rutin dan monoton yang dihadapi oleh para akuntan, sehingga dapat mengurangi beban kerja dan meningkatkan efisiensi dalam pekerjaan mereka. Selain itu, *artificial intelligence* juga memiliki peran penting dalam mendukung akuntan manajemen, termasuk mempengaruhi perubahan perilaku dalam proses pengambilan keputusan, harapan, dan tingkat keterlibatan akuntan. Teknologi ini juga berperan sebagai perantara dalam membentuk identitas akuntan dalam dunia profesional mereka.

Tabel 5
Dampak positif penerapan *artificial intelligence* dan *machine learning* pada bidang akuntansi manajemen

No	Judul Artikel	Peneliti	Temuan
1	<i>Management accounting practices of SMEs: The impact of organizational DNA, business potential and operational technology</i>	Afirah Azudin, Noorhayati Mansor (2017)	Hanya teknologi operasional canggih seperti <i>artificial intelligence</i> dan <i>machine learning</i> yang memiliki dampak positif pada praktik akuntansi manajemen pada usaha kecil menengah di Malaysia, yang dimana teknologi dapat membantu dalam peningkatan efisiensi operasional dan juga pengendalian biaya yang lebih efektif
2	<i>How Artificial Intelligence Changes the Future of Accounting Industry</i>	Suleiman Jamal Mohammad, Amneh Khamees Hamad, Hela Borgi, Phung	Pengenalan sistem <i>artificial intelligence</i> di bidang akuntansi menggantikan tugas monoton akuntan, meningkatkan kinerja, dan efektivitas. Akuntan dan perusahaan harus

	Anh Thu, Muhammad Safdar Sial, Ali Abdallah Alhadidi (2020)	mengikuti perkembangan <i>artificial intelligence</i> untuk meningkatkan kinerja mereka. Hal ini mengurangi biaya akuntansi perusahaan dan menambah nilai industri dengan fokus pada keputusan berbasis data dan analitik.
3	<i>Ethical Consens Associate With Artificial Intelligence In The Accounting Profession: A Curse Or A Blessing?</i> Melinda Timea FÜLÖP, Dan Ioan TOPOR, Constantin Aurelian IONESCU, Javier CIFUENTES-FAURA, Nicolae MĂGDAŞ (2023)	Penerapan <i>artificial intelligence</i> dan <i>machine learning</i> dalam akuntansi membawa berbagai dampak positif, terutama dalam meringankan dan mendukung akuntan dalam pemrosesan dokumen. Dan penting untuk beradaptasi dengan teknologi baru sehingga bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungan.
4	<i>How can management accounting contribute to risk management strategies within organization case study of small and medium enterprises: evidence from emerging countries</i> Firas Na'el Rawhi Hashem, Abdulrahman Na'el Rawhi Hashem (2023)	Peningkatan kesadaran akan pentingnya inovasi dalam akuntansi manajemen sangat diperlukan dengan penerapan inovasi teknologi digital yang dapat mempermudah proses pengerjaan dalam manajemen risiko organisasi dan juga mempromosikan perspektif yang komprehensif serta terintegrasi.
5	<i>Digital technology and changing roles: a management accountant's dream or nightmare?</i> Roy-Ivar Andreassen (2020)	Teknologi digital berkontribusi pada perubahan peran dan identitas akuntan manajemen secara heterogen, dan peran yang lebih sempit dan lebih terspesialisasi untuk akuntan manajemen seperti pembuatan keputusan dan keterlibatan.
6	<i>Artificial intelligence focus and firm performance</i> Sagarika Mishra, Michael T. Ewing, Holly B. Cooper (2022)	Teknologi <i>artificial intelligence</i> berdampak pada peningkatan profitabilitas bersih, efisiensi operasi bersih, dan laba atas investasi terkait pemasaran serta mengurangi pengeluaran iklan dan menciptakan lapangan kerja. <i>artificial intelligence</i> juga dapat mengurangi biaya dengan mengurangi pengeluaran iklan dan mengoptimalkan biaya.

Sumber: Analisis Artikel

Digitalisasi dengan memanfaatkan *artificial intelligence* telah menjadi komponen kunci dalam strategi perusahaan secara keseluruhan. Hal ini memberikan peluang bagi perusahaan untuk mengimplementasikan digitalisasi dalam proses bisnis dan sistem informasi, yang pada akhirnya dapat diintegrasikan menjadi satu strategi tunggal yang sistematis. Teknologi berbasis *artificial intelligence* juga dapat memberikan data yang dapat diaudit secara bersama, diverifikasi, dan disepakati. Ini secara signifikan dapat meningkatkan efektivitas proses audit dengan memanfaatkan *artificial intelligence*, dengan tetap memanfaatkan data yang bersifat terlacak dan dapat diaudit.

Dalam praktik akuntansi manajemen di usaha kecil dan menengah, penggunaan teknologi operasional canggih seperti *machine learning* yang didukung oleh *artificial intelligence* telah terbukti memberikan dampak positif pada kinerja perusahaan. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan profitabilitas bersih, efisiensi operasional bersih, serta laba dari investasi terkait pemasaran. Selain itu, penerapan teknologi ini juga berkontribusi dalam mengurangi biaya dengan mengurangi pengeluaran untuk iklan, serta turut berperan dalam menciptakan lapangan kerja. Dalam menghadapi kehadiran dan perkembangan teknologi *artificial intelligence* dan *machine learning*, para akuntan harus tetap meningkatkan wawasan dan keterampilan mereka agar lebih efektif dalam penggunaan teknologi tersebut sehingga memberikan manfaat yang luas dalam organisasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Afirah Azudin & Noorhayati Mansor (2017) menggunakan teori kontingensi untuk mengevaluasi dampak penggunaan teknologi operasional dan karakteristik organisasi pada praktik akuntansi manajemen di perusahaan kecil dan menengah. Teori kontingensi menyatakan bahwa tidak ada satu sistem manajemen yang cocok untuk semua situasi dan kondisi pada organisasi. Teori kontingensi dalam akuntansi manajemen mengacu pada penggunaan

pendekatan akuntansi manajemen yang disesuaikan dengan situasi atau kondisi tertentu yang dihadapi oleh suatu organisasi, dan juga kebutuhan serta karakteristik organisasi tersebut.

Teori kontingensi dapat menjadi pendekatan yang relevan untuk memahami bagaimana keberhasilan dan efektivitas penerapan teknologi *artificial intelligence* dan *machine learning* dalam berbagai aspek. Yang pertama yaitu teori ini membantu dalam pemilihan teknologi yang sesuai dengan karakteristik organisasi dan lingkungan eksternal. Kemudian, teori kontingensi membimbing strategi implementasi *artificial intelligence* dan *machine learning* yang cocok dengan situasi unik organisasi. Selanjutnya, teori ini berperan dalam mengelola perubahan organisasi yang dihasilkan oleh pengenalan teknologi baru. Terakhir, teori kontingensi membantu merancang matriks evaluasi kinerja yang sesuai dengan tujuan organisasi dalam mengadopsi *artificial intelligence* dan *machine learning* dalam akuntansi manajemen.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan penelitian ini adalah penerapan teknologi *artificial intelligence* dan *machine learning* dalam akuntansi manajemen memiliki potensi besar untuk mengubah cara estimasi biaya, pengelolaan anggaran, dan pengambilan keputusan. Dengan memanfaatkan teknik ini pada data yang kompleks dan pola yang rumit, memungkinkan prediksi biaya dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi, dan memberikan transparansi yang diperlukan dalam ekosistem akuntansi. Kemudian faktor pendorong penerapan teknologi *artificial intelligence* dan *machine learning* yaitu termasuk kemampuan pemrosesan data cepat, pengambilan keputusan yang lebih cerdas, dan optimasi anggaran serta pengelolaan biaya. Namun, ada juga faktor penghambat seperti isu etis, rendahnya investasi di sektor teknologi informasi, buruknya kualitas pelatihan, dan keterbatasan data yang berkualitas. Kemudian dampak positif penerapan teknologi *artificial intelligence* dan *machine learning* yaitu terlihat dalam pengurangan beban kerja akuntan, peningkatan efisiensi, dan perubahan perilaku dalam pengambilan keputusan.

Rekomendasi atau saran kepada pihak-pihak yang ingin melakukan penelitian serupa di masa yang akan datang yaitu diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memperkaya hasil penelitian terkait, terutama mengenai tantangan dari implementasi *artificial intelligence* dan *machine learning* pada bidang akuntansi manajemen. Selain itu, dapat dilakukan penelitian yang berfokus pada penggunaan beberapa sub-bidang dari *machine learning* seperti *deep learning*, *Artificial Neural Network*, dan *expert system* pada bidang akuntansi manajemen.

REFERENSI

- Aboba, B. and Arkko, j. and Harrington D. 2000. Introduction to Accounting Management. Accessed 21.2.2020. <https://www.hjp.at/doc/rfc/rfc2975.html>
- Andreassen, R. I. (2020). Digital technology and changing roles: a management accountant's dream or nightmare? *Journal of Management Control*, 31(3), 209–238. <https://doi.org/10.1007/s00187-020-00303-2>
- Azudin, A., & Mansor, N. (2018). Management accounting practices of SMEs: The impact of organizational DNA, business potential and operational technology. *Asia Pacific Management Review*, 23(3), 222–226. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.07.014>
- Chyzhevska, L., Voloschuk, L., Shatskova, L., & Sokolenko, L. (2021). Digitalization as a Vector of Information Systems Development and Accounting System Modernization. *Studia Universitatis Vasile Goldis Arad, Economics Series*, 31(4), 18–39. <https://doi.org/10.2478/sues-2021-0017>
- Dilek, S.; Çakır, H. & Aydın, M. (2015). Applications of artificial intelligence techniques to combating cyber-crimes: A review. *International Journal of Artificial Intelligence & Applications (IJAIA)*. 6(1). <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1502/1502.03552>
- Fülöp, M. T., Topor, D. I., Ionescu, C. A., Cifuentes-Faura, J., & Măgdaş, N. (2023). Ethical Concerns Associated With Artificial Intelligence in the Accounting Profession: a Curse or a Blessing? *Journal of Business Economics and Management*, 24(2), 387–404.

<https://doi.org/10.3846/jbem.2023.19251>

- Golubeva, O. (2022). Sustainability and technology: the contribution of “managerial talk” to the three pillars framework. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, 35(9), 412–441. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-09-2021-5462>
- Guo, L., Shi, F., & Tu, J. (2016). Textual analysis and machine learning: Crack unstructured data in finance and accounting. *Journal of Finance and Data Science*, 2(3), 153–170. <https://doi.org/10.1016/j.jfds.2017.02.001>
- Han, H., Shiwakoti, R. K., Jarvis, R., Mordi, C., & Botchie, D. (2023). Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, 48(April 2022), 100598. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2022.100598>
- Harvard Business Review. (2015). What is disruptive innovation? *Harvard Business Review* [Online] 22 March. Available at: <https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation> [Retrieved 22 March 2023]
- Hashem, F. N. el R., & Hashem, A. N. el R. (2023). How Can Management Accounting Contribute To Risk Management Strategies Within Organization Case Study of Small and Medium Enterprises: Evidence From Emerging Countries. *International Journal of Professional Business Review*, 8(4), 1–21. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i4.1137>
- Helm J.M. and Swiergosz A.M. and Haeberle H.S 2020. Machine Learning and Artificial Intelligence: Definitions, Applications, Future Directions. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. Accessed 19.8.2021. <https://doi.org/10.1007/s12178-020-09600-8>
- Hung, D. H., Binh, V. T. T., Hung, D. N., Ha, H. T. V., Ha, N. V., & Van, V. T. T. (2023). Financial reporting quality and its determinants: A machine learning approach. *International Journal of Applied Economics, Finance and Accounting*, 16(1). <https://doi.org/10.33094/ijaefa.v16i1.863>
- Huyen, T. N. T., Anh, T. Le, & Van, N. V. (2021). Factors affecting the implementation of management accounting techniques in medium-sized enterprises of Vietnam. *Problems and Perspectives in Management*, 19(3), 440–452. [https://doi.org/10.21511/ppm.19\(3\).2021.36](https://doi.org/10.21511/ppm.19(3).2021.36)
- Lame, G. (2019). Systematic literature reviews: An introduction. *Proceedings of the International Conference on Engineering Design, ICED, 2019-Augus(AUGUST)*, 1633–1642. <https://doi.org/10.1017/dsi.2019.169>
- Le, T. T. O., Bui, T. N., Tran, T. T. P., & Nguyen, Q. H. (2020). Factors affecting the application of management accounting in Vietnamese enterprises. *Uncertain Supply Chain Management*, 8(2), 403–422. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2019.10.003>
- Lehner, O. M., Ittonen, K., Silvola, H., Ström, E., & Wührleitner, A. (2022). Artificial intelligence based decision-making in accounting and auditing: ethical challenges and normative thinking. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, 35(9), 109–135. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-09-2020-4934>
- Leitner-Hanetseder, S., Lehner, O. M., Eisl, C., & Forstenlechner, C. (2021). A profession in transition: actors, tasks and roles in AI-based accounting. *Journal of Applied Accounting Research*, 22(3), 539–556. <https://doi.org/10.1108/JAAR-10-2020-0201>
- Losbichler, H., & Lehner, O. M. (2021). Limits of artificial intelligence in controlling and the ways

forward: a call for future accounting research. *Journal of Applied Accounting Research*, 22(2), 365–382. <https://doi.org/10.1108/JAAR-10-2020-0207>

Madegowda, J. 2006. *Management Accounting*. Mumbai. Himalaya Publishing House

McCarthy and Outsley. (1989). an analysis of applicability of artificial intelligence techniques to problem-solving in taxation domains. *Accounting horizons*, 3(2), June 14-27

Mishra, S., Ewing, M. T., & Cooper, H. B. (2022). Artificial intelligence focus and firm performance. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 50(6), 1176–1197. <https://doi.org/10.1007/s11747-022-00876-5>

Mohammad, S. J., Khamees Hamad, A., Borgi, H., Thu, P. A., Sial, M. S., Alhadidi, A. A., Mohammad, S. J., Hamad, A. K., Borgi, H., Thu, P. A., Sial, M. S., & Alhadidi, A. A. (2020). How Artificial Intelligence Changes the Future of Accounting Industry. In *International Journal of Economics and Business Administration: Vol. VIII (Issue 3)*.

Olewi, R. (2023). the Extent To Which Textbooks Fulfill the Requirements of Digital Transformation in Accounting and Auditing. *International Journal of Professional Business Review*, 8(5), 1–12. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i5.1509>

Page, M. J., & Moher, D. (2017). Evaluations of the uptake and impact of the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Statement and extensions: A scoping review. *Systematic Reviews*, 6(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s13643-017-0663-8>

Păvăloaia, V. D., & Necula, S. C. (2023). Artificial Intelligence as a Disruptive Technology— A Systematic Literature Review. *Electronics*, 12(5), 1102.

Pérez, L. F. R., & Blasco, Á. R. (2022). A Data Science Approach to Cost Estimation Decision Making - Big Data and Machine Learning. *Revista de Contabilidad-Spanish Accounting Review*, 25(1), 45–57. <https://doi.org/10.6018/RCSAR.401331>

Pham, D. H., Dao, T. H., & Bui, T. D. (2020). The impact of contingency factors on management accounting practices in Vietnam. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(8), 77–85. <https://doi.org/10.13106/JAFEB.2020.VOL7.NO8.077>

Sherif, K., & Mohsin, H. (2021). The effect of emergent technologies on accountant`s ethical blindness. *International Journal of Digital Accounting Research*, 21, 61–94. https://doi.org/10.4192/1577-8517-v21_3