

Artificial Intelligence pada Perpustakaan Digital: Sebuah Scoping Review

Rusdan Kamil¹

^{1,3} Program Studi Ilmu Perpustakaan dan Informasi Islam,
UIN Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. AH. Nasution No. 105, Kota Bandung, Indonesia

rusdankamil@uinsgd.ac.id

Intisari— Perkembangan Artificial Intelligence (AI) telah mendorong transformasi layanan digital library dalam berbagai aspek pengelolaan informasi dan layanan pengguna. Teknologi AI mulai dimanfaatkan dalam sistem pencarian informasi, chatbot layanan referensi, otomatisasi metadata, sistem rekomendasi koleksi, serta pengelolaan informasi berbasis machine learning dan natural language processing (NLP). Penelitian ini bertujuan untuk memetakan perkembangan penelitian dan mengidentifikasi tema dominan terkait implementasi AI pada digital library selama periode 2020–2025. Metode yang digunakan adalah scoping review dengan mengacu pada kerangka Arksey dan O'Malley. Pencarian literatur dilakukan melalui database ScienceDirect, IEEE Xplore, dan Google Scholar. Berdasarkan proses seleksi sesuai kriteria inklusi dan eksklusi, diperoleh 24 artikel yang dianalisis dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tren penelitian AI pada digital library mengalami peningkatan signifikan sejak tahun 2022, terutama terkait generative AI dan Large Language Models (LLMs). Selain itu, ditemukan empat tema dominan penelitian, yaitu generative AI dan chatbot, machine learning dan NLP, smart library dan otomatisasi layanan, serta etika dan literasi AI. Penelitian ini menunjukkan bahwa AI memiliki potensi besar dalam meningkatkan efektivitas layanan perpustakaan digital, meskipun masih menghadapi tantangan terkait keamanan data, bias algoritma, dan kesiapan sumber daya manusia.

Kata kunci— Artificial Intelligence; Digital Library; Scoping Review; Generative AI; Machine Learning; Smart Library.

Abstract— The development of Artificial Intelligence (AI) has driven the transformation of digital library services in various aspects of information management and user services. AI technologies have been increasingly utilized in information retrieval systems, reference service chatbots, metadata automation, collection recommendation systems, as well as information management based on machine learning and natural language processing (NLP). This study aims to map research developments and identify dominant themes related to the implementation of AI in digital libraries during the 2020–2025 period. The method used in this study is a scoping review based on the framework proposed by Arksey and O'Malley. Literature searches were conducted through the ScienceDirect, IEEE Xplore, and Google Scholar databases. Based on the selection process using the inclusion and exclusion criteria, 24 articles were identified and analyzed in this study. The findings indicate that research trends on AI in digital libraries have increased significantly since 2022, particularly in relation to generative AI and large language models (LLMs). In addition, four dominant research themes were identified, namely generative AI and chatbots, machine learning and NLP, smart libraries and service automation, as well as AI ethics and literacy. This study demonstrates that AI has significant potential to improve the effectiveness of digital library services, although challenges related to data security, algorithmic bias, and human resource readiness remain significant issues.

Keywords— Artificial Intelligence; Digital Library; Scoping Review; Generative AI; Machine Learning; Smart Library.

I. PENDAHULUAN

Di tengah gempuran arus informasi digital yang tak terbendung, perpustakaan dituntut untuk bertransformasi atau tertinggal. Perkembangan teknologi informasi telah membawa kita pada babak baru pengelolaan perpustakaan melalui *digital library* yang lebih dari sekadar gudang data elektronik. Kini, perpustakaan telah menjelma menjadi pusat layanan informasi cerdas yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengguna secara cepat dan personal. Transformasi ini semakin progresif berkat kehadiran *Artificial Intelligence* (AI), yang mengubah cara kita mengelola pengetahuan—mulai dari klasifikasi dokumen yang otomatis, penggunaan *chatbot* referensi yang responsif, hingga sistem pencarian semantik yang intuitif. Menurut Harisanty et al. [1], implementasi AI mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan informasi dan kualitas layanan perpustakaan digital. Selain itu, Asemi et al. [2]

menjelaskan bahwa konsep *intelligent library* berkembang melalui integrasi teknologi AI untuk mendukung layanan informasi yang lebih adaptif dan personal.

Sejak tahun 2020, penelitian mengenai AI dalam digital library mengalami peningkatan signifikan, terutama setelah berkembangnya teknologi *machine learning*, *natural language processing* (NLP), dan *generative artificial intelligence*. Teknologi AI mulai dimanfaatkan untuk mendukung layanan referensi virtual, pengelolaan metadata otomatis, analisis perilaku pengguna, serta pengembangan sistem pencarian informasi yang lebih akurat. Penelitian Mwantimwaa & Msoffe [3] menunjukkan bahwa generative AI memberikan peluang besar dalam meningkatkan efektivitas layanan perpustakaan dan proses *knowledge discovery*. Penelitian lain oleh Aboelmaged et al. [4] juga menunjukkan bahwa penggunaan chatbot berbasis AI dapat meningkatkan interaksi pengguna dan efisiensi layanan informasi di perpustakaan. Selain itu,

Okunlaya et al. [5] menegaskan bahwa integrasi AI pada perpustakaan akademik berperan penting dalam mendukung transformasi digital pendidikan tinggi.

Meskipun implementasi AI dalam digital library memberikan berbagai peluang, penerapannya juga menghadapi sejumlah tantangan. Igbinovia dan Danquah [6] menyebutkan bahwa bias algoritma dalam sistem pencarian informasi berbasis AI dapat memengaruhi kualitas hasil pencarian dan kredibilitas informasi yang diterima pengguna. Selain itu, Ngulube dan Mosha [7] menjelaskan bahwa implementasi AI di perpustakaan memerlukan perhatian terhadap aspek keamanan, privasi data, dan etika penggunaan teknologi. Penelitian Ali dan Richardson [8] juga menunjukkan bahwa rendahnya literasi AI di kalangan pustakawan menjadi salah satu hambatan utama dalam implementasi AI di perpustakaan akademik. Di sisi lain, Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kajian komprehensif mengenai perkembangan penelitian dan tema dominan AI pada digital library masih diperlukan, khususnya menggunakan pendekatan *scoping review*.

II. LATAR BELAKANG

Transformasi digital telah mengubah cara perpustakaan dalam menyediakan layanan informasi kepada pengguna. Digital library kini berkembang menjadi sistem layanan informasi modern yang memanfaatkan teknologi cerdas untuk meningkatkan kualitas layanan dan pengalaman pengguna. Salah satu teknologi yang banyak diterapkan dalam pengembangan digital library adalah Artificial Intelligence (AI), yang mencakup penggunaan machine learning, natural language processing, chatbot, hingga sistem rekomendasi otomatis. Implementasi AI memungkinkan perpustakaan melakukan otomatisasi layanan, meningkatkan akurasi pencarian informasi, serta menyediakan layanan informasi yang lebih personal dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna [1]. Selain itu, Cox [9] menyatakan bahwa AI berpotensi mengubah model layanan perpustakaan akademik secara signifikan melalui otomatisasi dan analisis data berbasis kecerdasan buatan.

Perkembangan penelitian terkait AI dalam perpustakaan meningkat pesat sejak tahun 2020, terutama setelah berkembangnya teknologi generative AI dan *Large Language Models* (LLMs). Berbagai institusi perpustakaan mulai mengintegrasikan chatbot AI, sistem pencarian berbasis NLP, dan machine learning dalam layanan referensi virtual maupun pengelolaan koleksi digital. Mwantimwaa & Msoffe. [3] menjelaskan bahwa generative AI memiliki potensi besar dalam mendukung otomatisasi layanan perpustakaan dan meningkatkan efektivitas pengelolaan informasi digital. Penelitian Sen [10] juga menunjukkan bahwa AI mulai diterapkan dalam perpustakaan kesehatan dan medis untuk mendukung pencarian literatur, pelatihan pengguna, dan sintesis informasi ilmiah. Selain itu, penelitian Raghavendra et al. [11] menunjukkan bahwa kajian mengenai generative AI

dalam bidang perpustakaan dan ilmu informasi mengalami peningkatan signifikan dalam beberapa tahun terakhir.

Di sisi lain, implementasi AI dalam digital library juga menghadapi berbagai tantangan. Penelitian oleh Igbinovia dan Danquah [6] menunjukkan bahwa bias algoritma dapat memengaruhi objektivitas hasil pencarian informasi dalam sistem berbasis AI. Ngulube dan Mosha [7] menambahkan bahwa implementasi AI di perpustakaan memerlukan pengelolaan risiko yang berkaitan dengan keamanan data, privasi pengguna, dan tata kelola teknologi. Selain itu, Ali dan Richardson [8] menyoroti pentingnya literasi AI bagi pustakawan dan pengguna perpustakaan agar implementasi teknologi dapat dilakukan secara efektif dan etis.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas implementasi AI dalam perpustakaan menggunakan pendekatan *systematic review* maupun *integrative review*. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada teknologi tertentu, seperti chatbot, generative AI, atau layanan perpustakaan akademik secara spesifik. Penelitian yang secara khusus memetakan perkembangan penelitian dan tema dominan Artificial Intelligence pada digital library selama periode 2020–2025 menggunakan metode *scoping review* masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya *research gap* yang perlu dikaji lebih lanjut agar diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai perkembangan penelitian AI dalam digital library.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan literatur mengenai implementasi Artificial Intelligence pada digital library menggunakan metode *scoping review*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai perkembangan penelitian serta tema dominan terkait penggunaan AI pada digital library selama periode 2020–2025. Adapun pertanyaan penelitian dalam studi ini adalah:

RQ1. Bagaimana perkembangan penelitian mengenai Artificial Intelligence pada perpustakaan digital selama periode 2020–2025?

RQ2. Apa saja tema penelitian dominan terkait implementasi AI pada perpustakaan digital?

III. METODOLOGI PENELITIAN

Tipe penelitian dan metode penelitian yang dipakai, model dari penelitian yang dipakai dan output yang hendak dicari. Penelitian ini menggunakan metode *scoping review* untuk memetakan perkembangan penelitian mengenai implementasi Artificial Intelligence (AI) pada digital library selama periode 2020–2025. Metode *scoping review* dipilih karena mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai tren penelitian, tema dominan, serta area penelitian yang masih memerlukan pengembangan lebih lanjut. Pendekatan ini juga memungkinkan peneliti mengidentifikasi berbagai jenis bukti ilmiah dan memetakan ruang lingkup penelitian secara sistematis [12].

Pelaksanaan *scoping review* dalam penelitian ini mengacu pada kerangka kerja Arksey dan O'Malley [12] yang telah dikembangkan serta pedoman Preferred Reporting Items for

Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR) yang dikembangkan oleh Tricco et al. [13]. Tahapan penelitian meliputi: (1) identifikasi pertanyaan penelitian, (2) identifikasi literatur yang relevan, (3) proses seleksi artikel, (4) charting data, dan (5) analisis serta pelaporan hasil penelitian. Selanjutnya, artikel yang telah memenuhi kriteria inklusi dianalisis untuk mengidentifikasi tren publikasi, fokus penelitian, teknologi AI yang digunakan, serta tema-tema utama yang berkembang dalam penelitian digital library berbasis AI.

Pencarian literatur dilakukan secara sistematis pada beberapa basis data ilmiah internasional, yaitu ScienceDirect, IEEE Xplore, dan Google Scholar. Pemilihan database tersebut dilakukan karena memiliki cakupan publikasi internasional yang luas dan relevan dengan topik teknologi informasi, perpustakaan digital, dan Artificial Intelligence. Proses pencarian artikel dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci (keywords) dan operator Boolean (AND, OR) untuk memperoleh artikel yang relevan. Pencarian literatur dibatasi pada artikel yang diterbitkan dalam rentang tahun 2020–2025 untuk memperoleh gambaran perkembangan penelitian terbaru mengenai AI pada digital library. Selain itu, hanya artikel yang dipublikasikan dalam jurnal ilmiah, prosiding konferensi, dan artikel berbahasa Inggris yang dipertimbangkan dalam penelitian ini. Selain itu, dilakukan juga pencarian umum menggunakan kombinasi kata kunci “digital library” AND “artificial intelligence” untuk mengidentifikasi artikel yang secara khusus membahas implementasi AI dalam perpustakaan digital. Adapun contoh search string yang digunakan dalam penelitian ini adalah { (“digital library” OR “smart library” OR “library automation”) AND (“artificial intelligence” OR “AI” OR “machine learning” OR “generative AI” OR “natural language processing”)}. Proses pencarian tersebut menghasilkan sejumlah artikel yang kemudian diseleksi berdasarkan relevansi dan kesesuaian dengan kriteria inklusi penelitian.

Seluruh artikel yang diperoleh dari proses pencarian kemudian diekspor ke perangkat manajemen referensi untuk menghapus artikel duplikat. Tahap selanjutnya dilakukan proses skrining berdasarkan judul, abstrak, dan isi penuh artikel sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Kriteria inklusi dan eksklusi digunakan untuk memastikan bahwa artikel yang dianalisis relevan dengan tujuan penelitian. Adapun kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Kriteria Inklusi

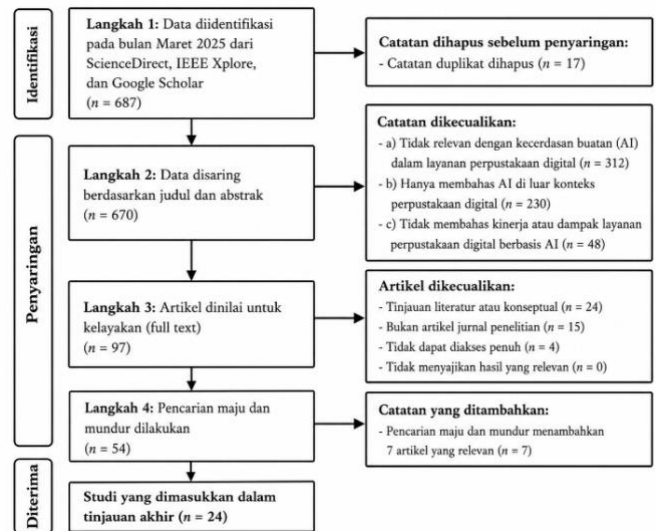
- a. Artikel membahas implementasi atau penerapan Artificial Intelligence pada digital library atau layanan perpustakaan digital.
- b. Artikel diterbitkan pada periode 2020–2025.
- c. Artikel dipublikasikan dalam jurnal ilmiah, prosiding konferensi, atau publikasi akademik yang telah melalui proses peer review.
- d. Artikel ditulis dalam bahasa Inggris.
- e. Artikel membahas tema terkait AI seperti machine learning, natural language processing, chatbot,

generative AI, atau sistem rekomendasi dalam konteks perpustakaan digital.

Kriteria Eksklusi

- a. Artikel yang tidak membahas implementasi AI pada digital library.
- b. Artikel yang hanya membahas perpustakaan Artikel yang dipublikasikan di luar periode 2020–2025.
- c. Artikel yang tidak tersedia dalam teks lengkap.
- d. Artikel duplikat yang ditemukan pada lebih dari satu database.

Proses seleksi artikel dilakukan melalui tiga tahap, yaitu identifikasi artikel, skrining judul dan abstrak, serta penilaian kelayakan berdasarkan isi penuh artikel (full-text screening). Artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi selanjutnya dianalisis untuk memetakan perkembangan penelitian dan tema dominan terkait implementasi *Artificial Intelligence* pada Perpustakaan Digital adapun rincian terkait proses penyaringan ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Proses Penyaringan Artikel pada Penelitian Scoping Review

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perkembangan Penelitian Artificial Intelligence pada Digital Library Tahun 2020–2025

Perkembangan penelitian AI pada digital library menunjukkan tren yang meningkat setiap tahunnya. Pada periode 2020–2021, penelitian lebih banyak berfokus pada konsep smart library, otomatisasi layanan perpustakaan, dan penggunaan machine learning untuk pengelolaan informasi digital. Penelitian Asemi et al. [2] menjelaskan bahwa konsep intelligent library mulai berkembang melalui integrasi AI, sistem pakar, dan robotika dalam layanan perpustakaan.

Memasuki tahun 2022–2023, fokus penelitian berkembang pada implementasi chatbot, natural language processing (NLP), sistem rekomendasi koleksi, dan otomatisasi metadata. Harisanty et al. [1] menyebutkan bahwa AI mulai diterapkan secara luas dalam layanan perpustakaan akademik, khususnya untuk meningkatkan kualitas layanan pengguna dan

pengelolaan data digital. Penelitian Rabiei dan Mirzaian [14] menunjukkan bahwa NLP dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas pencarian informasi dan klasifikasi dokumen digital secara otomatis. Selain itu, Rodriguez [15] menjelaskan bahwa penggunaan chatbot AI pada perpustakaan akademik mampu meningkatkan interaksi pengguna dan mempercepat layanan referensi virtual.

Pada periode 2024–2025, perkembangan penelitian didominasi oleh kajian mengenai generative AI, etika AI, bias algoritma, dan literasi AI pustakawan. Mwantimwaa & Msoffe. [3] menjelaskan bahwa generative AI memberikan dampak besar terhadap transformasi layanan perpustakaan, terutama dalam otomatisasi layanan informasi dan knowledge discovery. Penelitian Raghavendra et al. [11] juga menunjukkan bahwa generative AI menjadi topik yang paling banyak dibahas dalam literatur Library and Information Science dalam beberapa tahun terakhir. Selain itu, penelitian Igbinovia dan Danquah [6] menyoroti permasalahan bias algoritma pada sistem pencarian informasi berbasis AI yang dapat memengaruhi kualitas hasil pencarian dan objektivitas informasi.

Berdasarkan hasil analisis terhadap 24 artikel yang telah diseleksi, penelitian mengenai implementasi Artificial Intelligence (AI) pada digital library selama periode 2022–2025 dapat dikelompokkan ke dalam empat tema utama, yaitu: (1) generative AI dan chatbot perpustakaan, (2) machine learning dan natural language processing (NLP), (3) smart library dan otomatisasi layanan, serta (4) etika, keamanan data, dan literasi AI. Keempat tema tersebut menunjukkan arah perkembangan penelitian AI pada digital library yang tidak hanya berfokus pada inovasi teknologi, tetapi juga pada aspek tata kelola, pengalaman pengguna, dan kesiapan sumber daya manusia.

1. Generative AI dan Chatbot dalam Layanan Digital Library

Perkembangan teknologi generative AI sejak tahun 2022 telah membawa perubahan signifikan terhadap layanan digital library. Saat ini, berbagai perpustakaan akademik dan institusi informasi mulai memanfaatkan chatbot berbasis AI dan Large Language Models (LLMs) untuk meningkatkan kualitas layanan referensi virtual, otomatisasi pencarian informasi, serta dukungan layanan pengguna selama 24 jam. Implementasi chatbot AI menjadi semakin penting karena meningkatnya kebutuhan pengguna terhadap layanan informasi yang cepat, interaktif, dan responsif. Selain itu, generative AI mulai dimanfaatkan untuk membantu proses penyusunan metadata, ringkasan dokumen, dan knowledge discovery pada koleksi digital.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa generative AI memiliki potensi besar dalam transformasi layanan perpustakaan digital. Mwantimwaa & Msoffe. [3] menjelaskan bahwa penggunaan generative AI mampu meningkatkan efektivitas operasional perpustakaan melalui otomatisasi layanan informasi dan pengelolaan data digital. Penelitian Aboelmaged et al. [4] juga menunjukkan bahwa chatbot berbasis AI mampu meningkatkan kualitas interaksi pengguna dengan perpustakaan karena sistem dapat memberikan respons

yang lebih cepat dan personal. Selain itu, Raghavendra et al. [11] menemukan bahwa penelitian terkait generative AI dalam bidang Library and Information Science mengalami peningkatan yang sangat signifikan dalam dua tahun terakhir, terutama pada topik layanan referensi virtual dan otomatisasi informasi. Selain digunakan pada layanan referensi virtual, generative AI juga mulai diterapkan pada perpustakaan kesehatan dan medis untuk membantu sintesis informasi ilmiah dan pencarian literatur otomatis [10]. Raghavendra et al. [11] menemukan bahwa penelitian mengenai generative AI dalam bidang Library and Information Science meningkat tajam sejak kemunculan ChatGPT dan LLMs pada tahun 2023.

Di sisi lain, beberapa penelitian juga mulai menawarkan solusi dan inovasi baru terkait implementasi generative AI dalam digital library. Meesad dan Mingkhwan [16] menjelaskan bahwa integrasi generative AI dengan sistem pencarian berbasis semantik dapat meningkatkan relevansi hasil pencarian informasi. Selain itu, penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggunaan AI berbasis NLP memungkinkan chatbot perpustakaan memahami konteks pertanyaan pengguna secara lebih akurat dibandingkan sistem pencarian tradisional. Beberapa perpustakaan akademik juga mulai mengembangkan chatbot berbasis generative AI yang dapat membantu pengguna dalam proses pencarian literatur ilmiah dan sitasi otomatis.

Berdasarkan hasil analisis literatur, dapat disimpulkan bahwa generative AI dan chatbot menjadi tema penelitian yang paling berkembang dalam digital library selama periode 2020–2025. Teknologi ini memberikan peluang besar untuk meningkatkan kualitas layanan perpustakaan digital melalui otomatisasi dan personalisasi layanan informasi. Namun demikian, implementasi teknologi ini masih memerlukan pengembangan lebih lanjut terkait akurasi informasi, keamanan data, dan pengendalian bias AI agar layanan yang diberikan tetap kredibel dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2. Machine Learning dan Natural Language Processing (NLP) dalam Pengelolaan Informasi Digital

Perkembangan machine learning dan natural language processing (NLP) telah mendorong perubahan besar dalam pengelolaan informasi digital pada perpustakaan. Saat ini, digital library tidak hanya berfungsi sebagai repositori koleksi elektronik, tetapi juga sebagai sistem informasi cerdas yang mampu melakukan klasifikasi dokumen otomatis, analisis perilaku pengguna, serta pencarian informasi berbasis semantik. Teknologi NLP banyak digunakan untuk meningkatkan kualitas sistem pencarian informasi, sedangkan machine learning dimanfaatkan untuk menganalisis pola penggunaan koleksi digital dan memberikan rekomendasi informasi yang lebih personal kepada pengguna.

Literatur menunjukkan bahwa implementasi machine learning dan NLP pada digital library memberikan dampak positif terhadap efektivitas layanan informasi. Rabiei dan Mirzaian [14] menjelaskan bahwa teknologi NLP mampu meningkatkan akurasi pencarian informasi melalui analisis konteks bahasa dan pemahaman makna dokumen digital. Selain itu, Sahu dan Arif [17] menemukan bahwa AI dan machine learning dapat

membantu perpustakaan digital bekerja lebih cerdas dengan mengidentifikasi topik utama dokumen secara otomatis sehingga pengguna lebih mudah menemukan informasi yang relevan. Penelitian Huang dan Wu [18] juga menunjukkan bahwa sistem semantic search berbasis AI menghasilkan pencarian informasi yang lebih kontekstual dibandingkan metode pencarian tradisional berbasis kata kunci. Penelitian Patel dan Singh [19] menunjukkan bahwa sistem rekomendasi berbasis AI membantu pengguna menemukan sumber informasi yang lebih relevan berdasarkan histori penggunaan koleksi digital. Uzwyshyn [20] menemukan bahwa AI mendukung proses knowledge discovery pada repositori digital melalui analisis pola informasi berbasis machine learning. Selain itu, Zavalin dan Zavalina [21] menjelaskan bahwa otomatisasi metadata menggunakan AI mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan koleksi digital.

Beberapa penelitian terbaru mulai menawarkan solusi inovatif dalam pengembangan pengelolaan informasi digital berbasis AI. Selain itu, Greenberg et al. [22] menemukan bahwa teknologi deep learning dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas organisasi pengetahuan digital melalui klasifikasi otomatis dokumen dan analisis konten informasi. Pengembangan sistem pencarian berbasis NLP dan semantic search juga mulai diintegrasikan dengan generative AI untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam menemukan informasi ilmiah.

Dengan demikian, machine learning dan NLP menjadi komponen penting dalam pengembangan digital library modern. Teknologi ini mampu meningkatkan kualitas pengelolaan informasi digital, efektivitas pencarian informasi, serta personalisasi layanan perpustakaan. Namun, pengembangan teknologi ini masih membutuhkan evaluasi lebih lanjut terkait akurasi sistem, interoperabilitas data, dan kesiapan infrastruktur teknologi perpustakaan.

3. Smart Library dan Otomatisasi Layanan Perpustakaan

Konsep smart library menjadi salah satu arah perkembangan utama digital library dalam beberapa tahun terakhir. Saat ini, berbagai perpustakaan mulai mengintegrasikan AI, Internet of Things (IoT), sistem otomatisasi, dan analisis data untuk menciptakan layanan perpustakaan yang lebih efisien dan adaptif. Digital library berbasis smart library tidak hanya menyediakan akses koleksi digital, tetapi juga menghadirkan layanan otomatis seperti peminjaman mandiri, analisis kebutuhan pengguna, pengelolaan koleksi berbasis data, serta layanan informasi real-time.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsep smart library mampu mendukung transformasi digital perpustakaan secara lebih komprehensif. Asemi et al. [2] menjelaskan bahwa integrasi AI, sistem pakar, dan robotika menjadi dasar pengembangan intelligent library yang mampu meningkatkan efisiensi operasional perpustakaan. Okunlaya et al. [5] juga menyatakan bahwa AI memiliki peran penting dalam mendukung transformasi digital pendidikan tinggi melalui pengembangan layanan perpustakaan berbasis inovasi teknologi. Selain itu, Bassegy dan Daniel [23] menemukan bahwa otomatisasi layanan perpustakaan berbasis AI mampu

mempercepat proses administrasi dan pengelolaan koleksi digital pada perpustakaan universitas. Amalia et al. [24] menyatakan bahwa implementasi teknologi AI dalam layanan informasi perpustakaan membantu meningkatkan efisiensi akses informasi dan pengelolaan koleksi digital. Penelitian Cox [9] juga menunjukkan bahwa AI akan mengubah kompetensi kerja pustakawan karena sebagian proses layanan informasi mulai terotomatisasi melalui teknologi cerdas.

Dalam perkembangannya, beberapa penelitian mulai mengembangkan solusi baru berbasis smart library. Hersh [25] menjelaskan bahwa integrasi AI dengan information retrieval system mampu meningkatkan kualitas layanan informasi secara real-time. Selain itu, beberapa perpustakaan mulai mengembangkan sistem analitik berbasis AI untuk memahami perilaku pengguna dan mengoptimalkan pengembangan koleksi digital. Penggunaan sensor IoT dan sistem otomatisasi berbasis AI juga mulai diterapkan untuk mendukung efisiensi pengelolaan ruang perpustakaan dan layanan mandiri pengguna.

Berdasarkan hasil kajian literatur, konsep smart library menunjukkan bahwa AI tidak hanya digunakan untuk mendukung layanan informasi, tetapi juga menjadi bagian penting dalam transformasi digital perpustakaan secara menyeluruh. Pengembangan smart library memberikan peluang besar bagi perpustakaan untuk meningkatkan kualitas layanan dan efisiensi operasional. Namun demikian, implementasi konsep ini masih menghadapi tantangan terkait biaya infrastruktur, kesiapan teknologi, dan kemampuan sumber daya manusia dalam mengelola sistem berbasis AI.

4. Etika, Keamanan Data, dan Literasi AI

Meningkatnya implementasi AI pada digital library juga memunculkan berbagai isu terkait etika, keamanan data, dan kesiapan sumber daya manusia. Saat ini, penggunaan AI dalam sistem pencarian informasi dan layanan perpustakaan digital menimbulkan kekhawatiran mengenai bias algoritma, privasi data pengguna, transparansi sistem AI, serta akurasi informasi yang dihasilkan oleh teknologi generative AI. Selain itu, masih banyak pustakawan yang belum memiliki kompetensi dan literasi AI yang memadai untuk mengelola teknologi tersebut secara optimal.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tantangan etika dan tata kelola AI menjadi isu penting dalam pengembangan digital library modern. Igbino dan Danquah [6] menjelaskan bahwa bias algoritma dalam sistem pencarian berbasis AI dapat memengaruhi objektivitas hasil pencarian informasi dan menyebabkan ketidakakuratan informasi bagi pengguna. Ngulube dan Mosha [7] juga menyatakan bahwa implementasi AI pada perpustakaan memerlukan kebijakan keamanan data dan tata kelola teknologi yang jelas untuk melindungi privasi pengguna. Selain itu, Ali dan Richardson [8] menekankan pentingnya pengembangan literasi AI bagi pustakawan agar implementasi teknologi AI dapat dilakukan secara aman dan etis. Matsieli and Mutula [26] menyoroti pentingnya tata kelola etika dalam implementasi AI pada digital library, khususnya terkait transparansi algoritma dan perlindungan privasi pengguna. Selain itu, Harisanty et al. [1] menegaskan bahwa

pengembangan AI di perpustakaan harus diimbangi dengan peningkatan kompetensi pustakawan dan kebijakan implementasi teknologi yang berkelanjutan. Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa pengembangan sistem AI yang lebih transparan dan dapat diaudit menjadi solusi potensial untuk mengurangi bias algoritma dan meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap layanan perpustakaan digital.

Dengan demikian, aspek etika, keamanan data, dan literasi AI menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari pengembangan digital library berbasis AI. Meskipun AI menawarkan berbagai manfaat dalam meningkatkan kualitas layanan perpustakaan, implementasinya harus diimbangi dengan tata kelola teknologi yang baik, perlindungan privasi pengguna, serta peningkatan kompetensi pustakawan agar teknologi dapat digunakan secara efektif, aman, dan bertanggung jawab.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan perkembangan terkini serta mengidentifikasi tema dominan terkait implementasi Artificial Intelligence (AI) pada digital library periode 2020–2025 melalui metode scoping review. Analisis terhadap 25 artikel terpilih menunjukkan bahwa adopsi AI dalam ekosistem perpustakaan digital telah mengalami eskalasi signifikan, terutama pasca-kemunculan Generative AI dan Large Language Models (LLMs). Implementasi ini tidak lagi terbatas pada otomatisasi layanan, melainkan telah merambah ke pengelolaan metadata yang presisi, sistem rekomendasi koleksi yang personal, semantic search, hingga perwujudan konsep smart library.

Secara tematik, penelitian ini mengidentifikasi empat pilar utama: (1) generative AI dan chatbot referensi; (2) aplikasi Machine Learning serta Natural Language Processing (NLP) dalam manajemen informasi; (3) pengembangan smart library; serta (4) aspek etika, keamanan data, dan literasi AI. Temuan ini menegaskan bahwa pengembangan AI di perpustakaan digital merupakan sinergi antara inovasi teknis, optimalisasi pengalaman pengguna, dan kesiapan tata kelola sumber daya manusia.

Secara implikatif, hasil studi ini berkontribusi memperkaya diskursus ilmu perpustakaan dan informasi dengan menyajikan peta jalan implementasi AI yang lebih strategis bagi akademisi maupun praktisi. Penelitian ini menekankan bahwa integrasi teknologi tidak dapat dipisahkan dari kebijakan tata kelola yang kuat untuk memitigasi risiko bias algoritma, privasi data, dan disinformasi. Oleh karena itu, peningkatan literasi AI bagi pustakawan menjadi urgensi yang tidak dapat ditunda.

Ke depan, agenda riset disarankan untuk fokus pada tiga arah utama: pertama, studi empiris longitudinal mengenai dampak AI terhadap perilaku pengguna dan kualitas layanan; kedua, pendalaman etika AI dan transparansi algoritma, terutama dalam konteks negara berkembang; serta ketiga, pengembangan model Generative AI yang kontekstual bagi perpustakaan akademik. Selain itu, eksplorasi integrasi AI dengan Internet of Things (IoT), big data, dan cloud computing

menjadi peluang krusial untuk mempercepat transformasi menuju smart library yang lebih holistik dan berkelanjutan.

PENULISAN REFERENSI

- [1] D. Harisanty, N. E. V Anna, T. E. Putri, and A. Y. Firdaus, "Is adopting artificial intelligence in libraries urgency or a buzzword? A systematic literature review," *J. Inf. Sci.*, vol. 48, no. 6, pp. 789–802, 2022, doi: 10.1177/01655515221141034.
- [2] A. Asemi, A. Ko, and M. Nowkarizi, "Intelligent libraries: A review on expert systems, artificial intelligence, and robot," *Library Hi Tech*, vol. 39, no. 2, pp. 412–434, 2020, doi: 10.1108/LHT-02-2020-0038.
- [3] K. Mwantimwa and G. Msoffe, "Application of generative artificial intelligence in library operations and service delivery: A scoping review," *Technical Services Quarterly*, vol. 42, no. 2, pp. 139–168, 2025, doi: 10.1080/07317131.2025.2467574.
- [4] M. Abouelmaged, S. Bani-Melhem, M. A. Al-Hawari, and I. Ahmad, "Conversational AI chatbots in library research: An integrative review and future research agenda," *Journal of Librarianship and Information Science*, vol. 57, no. 2, 2024, doi: 10.1177/09610006231224440.
- [5] R. O. Okunlaya, N. I. Syed Jaafar, and R. Ahmad, "Artificial intelligence (AI) library services innovative conceptual framework for the digital transformation of university education," *Library Hi Tech*, vol. 40, no. 6, pp. 1869–1892, 2022, doi: 10.1108/LHT-07-2021-0242.
- [6] M. O. Igbiovvia and M. M. Danquah, "Artificial intelligence algorithm bias in information retrieval systems and its implication for library and information science professionals: A scoping review," *Technical Services Quarterly*, vol. 42, no. 3, pp. 253–279, 2025, doi: 10.1080/07317131.2025.2512282.
- [7] P. Ngulube and N. F. V Mosha, "Integrating artificial intelligence-based technologies safely in academic libraries: An overview through a scoping review," *Technical Services Quarterly*, vol. 42, no. 1, pp. 46–67, 2025, doi: 10.1080/07317131.2024.2432093.
- [8] M. Y. Ali and J. Richardson, "AI literacy guidelines and policies for academic libraries: A scoping review," *IFLA Journal*, 2025, doi: 10.1177/03400352251321192.
- [9] A. M. Cox, "How artificial intelligence might change academic library work: Applying the competencies literature and the theory of the professions," *J. Assoc. Inf. Sci. Technol.*, vol. 74, no. 3, pp. 367–380, 2023, doi: 10.1002/asi.24635.
- [10] S. Sen, "AI and generative AI in health and medical libraries: A scoping review of present use and emerging potential," *Journal of EAHIL*, vol. 21, no. 2, 2025, doi: 10.32384/jeahil21675.
- [11] G. Raghavendra, J. Mallya, and V. Payini, "Generative artificial intelligence in library and

- information science literature: A structured systematic review,” *Cogent Education*, vol. 12, no. 1, 2025, doi: 10.1080/2331186X.2025.2591500.
- [12] H. Arksey and L. O’Malley, “Scoping studies: Towards a methodological framework,” *Int. J. Soc. Res. Methodol.*, vol. 8, no. 1, pp. 19–32, 2005, doi: 10.1080/1364557032000119616.
- [13] A. C. Tricco, E. Lillie, W. Zarin, K. K. O’Brien, H. Colquhoun, and D. Levac, “PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation,” *Ann. Intern. Med.*, vol. 169, no. 7, pp. 467–473, 2018, doi: 10.7326/M18-0850.
- [14] M. Rabiei and V. R. Mirzaian, “Applications of Natural Language Processing in Information Science and Knowledge with Emphasis on Digital Libraries,” *Journal of Knowledge Retrieval and Semantic Systems*, vol. 9, no. 33, pp. 197–262, 2023.
- [15] S. Rodriguez and C. Mune, “Uncoding library chatbots: Deploying a new virtual reference tool at the San Jose State University library,” *Reference Services Review*, vol. 50, no. 3, pp. 392–405, 2022.
- [16] P. Meesad and A. Mingkhwan, “AI-powered smart digital libraries,” in *Libraries in Transformation: Navigating to AI-Powered Libraries*. Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland, 2024, pp. 391–428.
- [17] N. Sahu and R. Arif, “Using machine learning for key phrase extraction in digital libraries,” *International Journal of Cheminformatics Research*, vol. 1, no. 2, pp. 8–13, 2023.
- [18] Y. Huang and H. Wu, “AI-Powered Semantic Search in Academic Databases: Enhancements and Challenges,” *International Journal of Information Management*, vol. 63, art. no. 102466, 2022.
- [19] R. Patel and A. Singh, “Artificial intelligence-based recommendation systems in digital libraries,” *Digit. Libr. Perspect.*, 2024, doi: 10.1108/DLP-2024-0015.
- [20] R. J. Uzwyshyn, “From open science and datasets to AI and discovery,” *Trends & Issues in Library Technology*, pp. 26–38, 2023.
- [21] V. Zavalin and O. L. Zavalina, “Are we there yet? Evaluation of AI-generated metadata for online information resources,” *Information Research: An International Electronic Journal*, vol. 30, no. iConf, pp. 732–740, 2025, doi: 10.47989/ir30iConf47215.
- [22] J. Greenberg, X. Zhao, M. Monselise, S. Grabus, and J. Boone, “Knowledge organization systems: A network for AI with helping interdisciplinary vocabulary engineering,” *Cataloging & Classification Quarterly*, vol. 59, no. 8, pp. 720–739, 2021, doi: 10.1080/01639374.2021.1995918.
- [23] M. R. Bassegy and H. K. Daniel, “AI application in library management: The process and prospects,” in *Erudite Compendiums in Education*, pp. 24–35, 2024.
- [24] P. N. Amalia, I. R. Kurniawati, and F. Fahmi, “The impact of AI on library information service quality,” *Bibliotika: Jurnal Kajian Perpustakaan dan Informasi*, vol. 8, no. 1, pp. 77–87, 2024.
- [25] W. Hersh, “Search still matters: Information retrieval in the era of generative AI,” *Journal of the American Medical Informatics Association*, vol. 31, no. 9, pp. 2159–2161, 2024, doi: 10.1093/jamia/ocae014.
- [26] M. Matsieli and S. Mutula, “Generative AI and the information society: Ethical reflections from libraries,” *Information*, vol. 16, no. 9, p. 771, 2025.