



ANALISIS BIBLIOMETRIKA ARTIFICIAL INTELLIGENCE PADA DATABASE CROSSREF (2014 – 2024)

Dovel Pirmanto¹

¹Institut Agama Islam Negeri Kerinci

Paper Type :

Research Paper

ABSTRACT

Background of the Study : Artificial Intelligence (AI) technology is experiencing very rapid development and has an impact on various sectors of human life.

Objectives : This study aims to analyze articles from various publications indexed by the crossref database in 2014 - 2024. Data analysis includes publication of articles from year to year, types of publication documents, Artificial Intelligence keyword mapping.

Method : The method applied in this study is an evaluative and descriptive quantitative method with bibliometric analysis in studying and analyzing research patterns and trends. The results of the analysis of publication data for the last 11 years on Artificial Intelligence have increased from year to year, but decreased in 2017.

Finding : The results of the study through bibliometric analysis show that out of 1000 publications that discuss Artificial Intelligence, they come from articles with a percentage of 55.2%. The keywords often studied are the relationship between Artificial Intelligence and systems, technology, impact, human rights, applications, education, development and challenges.

Conclusion : Research is scattered or AI research trends in 2024 such as the relationship between Artificial Intelligence and attacks, acceptance, voice, digital transformation, biotechnology and digital technology.

Keywords:

Artificial Intelligence; Bibliometric Analysis; Research Trends.

Please Cite this Article in APA Style:

Pirmanto, D. (2025). Analisis bibliometrika Artificial Intelligence pada database Crossref (2014–2024). *Shaut Al-Maktabah: Jurnal Perpustakaan, Arsip dan Dokumentasi*, 17(2), 87–106. <https://doi.org/10.37108/shaut.v17i2.2409>

Please Cite this Article in MLA:

Pirmanto, Dovel. "Analisis Bibliometrika Artificial Intelligence pada Database Crossref (2014–2024)." *Shaut Al-Maktabah: Jurnal Perpustakaan, Arsip dan Dokumentasi*, vol. 17, no. 2, 2025, pp. 87–106. <https://doi.org/10.37108/shaut.v17i2.2409>

Please Cite this Article in Chicago Style:

Pirmanto, Dovel. 2025. "Analisis Bibliometrika Artificial Intelligence pada Database Crossref (2014–2024)." *Shaut Al-Maktabah: Jurnal Perpustakaan, Arsip dan Dokumentasi* 17, no. 2: 87–106. <https://doi.org/10.37108/shaut.v17i2.2409>

Author Correspondence : Dovel Pirmanto (dovelpirmanto16@gmail.com)

Copyright © 2025 | Available online at : <https://www.rjfahuinib.org/index.php/shaut>



PENDAHULUAN

Era society 5.0 telah banyak memberikan dampak dan perkembangan terhadap kehidupan manusia. Berbagai teknologi yang dihasilkan untuk memberikan kemudahan dalam berbagai kegiatan manusia (Pirmanto, 2024). Saat ini teknologi mengalami perkembangan yang sangat cepat termasuk salah satunya *Artificial Intelligence* (AI), semua sektor akan berdampak terhadap perkembangan *Artificial Intelligence* salah satunya sektor pendidikan dan manufaktur hingga saat ini merupakan sektor yang merasakan adanya dampak dari *Artificial Intelligence*. Sebelum berkembangnya *Artificial Intelligence* pada sektor pendidikan memiliki keterbatasan akses pada suatu informasi tertentu, namun dengan adanya perkembangan *Artificial Intelligence* informasi akan mudah diakses. Era ini ditandai dengan integrasi antara dunia fisik dan dunia digital, di mana teknologi informasi dan komunikasi berperan penting dalam setiap aspek kehidupan. Salah satu inovasi teknologi yang menjadi pilar utama dalam era ini adalah *Artificial Intelligence* (AI) atau kecerdasan buatan. AI tidak lagi hanya menjadi bagian dari penelitian eksperimental di bidang ilmu komputer, melainkan telah menjelma menjadi teknologi disruptif yang mengubah paradigma di sebagian besar kehidupan manusia, seperti bidang pendidikan, Bidang kesehatan, hukum, industri manufaktur, hingga kebijakan publik.

Kecerdasan buatan didefinisikan sebagai kemampuan yang dimiliki sebuah sistem komputer untuk dapat mencontoh sebuah proses kognitif manusia seperti belajar, bernalar, memahami bahasa, dan mengambil keputusan (Lin dkk., 2026). Berkat kemajuan dalam bidang machine learning, deep learning, dan data analytics, AI kini mampu mengolah data dalam skala besar dan menghasilkan solusi yang efisien serta akurat (Asemi, A., Ko, A., & Nowkarizi, 2021). Transformasi digital berbasis AI ini tidak hanya berdampak pada efisiensi proses kerja, tetapi juga pada pola pikir, gaya hidup, serta struktur sosial masyarakat modern (Pan, 2022). Dalam konteks akademik, topik terkait AI menjadi salah satu bidang penelitian yang paling dinamis dan terus berkembang secara eksponensial selama satu dekade terakhir (Verma, S., Sharma, R., Deb, S., & Maitra, 2022).

Artificial Intelligence memiliki potensi yang besar dalam menghadapi berbagai perkembangan dan tantangan di dunia pendidikan tanpa terkecuali pendidikan Islam, dampak tersebut dirasakan dengan keterbatasan akan suatu sumber daya pendidikan sampai dengan tantangan untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif dan efektif (Annisa, N., Nurdin, N. dan Syahid, 2024). Implementasi *Artificial Intelligence* pada sektor pendidikan saat ini dalam berbagai bentuk teknologi seperti machine learning, chatbot, AR dan VR dan yang lainnya (Sitorus, S.A., Silaban, P., Mei Liana, T.M., Simanjuntak, A. dan Sianipar, 2024) . Perkembangan *Artificial Intelligence* secara tidak langsung sudah membuat pengguna teknologi ini untuk terus meningkatkan kemampuan dalam literasi digital. Hal ini disebabkan informasi yang dihasilkan dari teknologi *Artificial Intelligence* berbasis digital (Soraya, S.M., Kurjono, K. dan Muhammad, 2023). Pemanfaatan *Artificial Intelligence* secara efektif dalam kegiatan pembelajaran akan meningkatkan prestasi siswa (Wardani, Made Agustia Permata, 2020) serta akan menumbuhkan dorongan bagi siswa untuk terus belajar dan menambah wawasan (Hima, 2017).

Pada sektor industri manufaktur dampak *Artificial Intelligence* yang dirasakan adalah kecepatan dan ketepatan pemenuhan produk bagi pelanggan sangat ditentukan dari pemanfaatan teknologi seperti *Artificial Intelligence*, industri manufaktur sangat penting untuk berupaya mempercepat dalam produksi, produktivitas dan keberlanjutan produksi yang stabil (Bruno Mota , Pedro Faria , Carlos Ramos, 2025; W. Cui, L. Li, 2019). Penggunaan teknologi *Artificial Intelligence* pada industri manufaktur telah muncul sebagai cara untuk menerapkan sistem cerdas tingkat lanjut sehingga memungkinkan respons dinamis terhadap permintaan produk yang bervariasi, bersama dengan pengoptimalan waktu (Peres, R.S., Jia, X., Lee, J., Sun, K., Colombo, A.W. dan Barata, 2020).

Berbagai penelitian tentang *Artificial Intelligence* dalam menghadapi berbagai situasi dan kondisi yang kompleks serta tidak dapat diselesaikan dengan mudah atau tradisional dan juga tidak memberikan hasil yang efektif. Selain dua sektor yang sudah dijelaskan sebelumnya terdapat juga sektor lain seperti kesehatan. Pemanfaatan *Artificial Intelligence* di sektor kesehatan dapat dilakukan untuk menganalisis big data atau data medis yang besar sehingga dapat mengantisipasi penyakit sejak dini, dapat membantu dalam diagnosa penyakit, serta mengembangkan pelayanan keperawatan yang profesional (Zwerwer dkk., 2024). Dunia otomotif juga berdampak dengan adanya perkembangan *Artificial Intelligence*, dimana saat ini sudah dikembangkan berbagai jenis kendaraan otonom atau kendaraan tanpa pengemudi sehingga dapat mengurangi kemungkinan kecelakaan (Chen, 2024).

Berdasarkan berbagai kasus yang telah dipaparkan sebelumnya, perkembangan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) telah memberikan dampak signifikan pada banyak sektor sehingga menjadi topik penting untuk dianalisis secara mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi berbagai literatur terkait penerapan dan perkembangan AI dari berbagai bidang, sehingga mampu menggambarkan tren penelitian global, mengidentifikasi artikel dan jurnal yang paling berpengaruh, serta menganalisis kata kunci yang sering dikaitkan dengan penelitian AI. Dalam konteks tersebut, analisis bibliometrika dipilih karena mampu memberikan gambaran kuantitatif dan objektif mengenai perkembangan suatu bidang ilmu, tidak hanya berdasarkan narasi, tetapi juga melalui pola publikasi, sitasi, kolaborasi penulis, hingga asosiasi kata kunci. Berbeda dengan studi literatur tradisional seperti *literature review* atau *systematic review* yang lebih bersifat kualitatif, bibliometrika memiliki kelebihan dalam hal mampu memetakan tren penelitian secara komprehensif melalui analisis jumlah publikasi dari waktu ke waktu, mengidentifikasi penulis, jurnal, atau negara yang paling berpengaruh melalui analisis sitasi, memetakan hubungan konsep dan fokus penelitian melalui analisis *keyword mapping*, dan menemukan kesenjangan penelitian berdasarkan pola data publikasi yang terukur. Dengan demikian, analisis bibliometrika memberikan dasar yang lebih kuat dan berbasis data untuk memahami perkembangan, arah, serta peluang penelitian lebih lanjut terkait *Artificial Intelligence*.

Peningkatan jumlah publikasi ilmiah mengenai AI menandakan adanya minat yang besar dari kalangan peneliti di seluruh dunia terhadap teknologi ini. Melalui pendekatan analisis bibliometrika, peneliti dapat memahami bagaimana tren penelitian AI berkembang, siapa saja penulis yang berpengaruh, serta topik-topik apa yang menjadi fokus utama dalam penelitian AI global. Pendekatan ini penting untuk melihat peta pengetahuan (*knowledge map*) dan arah masa depan pengembangan AI dalam berbagai disiplin ilmu. Selain menyoroti pertumbuhan publikasi, analisis bibliometrika juga memberikan gambaran tentang bagaimana AI berinteraksi dengan isu-isu kontemporer seperti etika, hak asasi manusia, keadilan sosial, dan tanggung jawab hukum. Keterkaitan ini menjadikan penelitian AI bersifat multidisipliner, mencakup bidang teknologi, sosial, ekonomi, dan hukum sekaligus. Oleh karena itu, analisis bibliometrika terhadap publikasi bertema AI dalam kurun waktu 2014–2024 menjadi penting untuk memetakan landscape penelitian global, mengidentifikasi celah (*research gap*), serta memberikan arah strategis bagi pengembangan ilmu dan kebijakan di masa depan.

Penelitian ini menghadirkan kebaruan melalui pemetaan bibliometrika yang komprehensif dan terkini (2014-2024) terhadap tren penelitian *Artificial Intelligence* (AI) secara global dengan menggunakan database Crossref. Analisis ini berhasil mengungkap pergeseran tren topik penelitian AI dari waktu ke waktu, yang divisualisasikan melalui *network*, *density*, dan *overlay mapping*, serta mengidentifikasi kemunculan topik-topik penelitian yang paling mutakhir pada tahun 2024, seperti hubungan AI dengan serangan siber (*attacks*), penerimaan pengguna (*acceptance*), suara (*voice*), transformasi digital, dan bioteknologi. Temuan ini memberikan peta perkembangan penelitian AI selama satu dekade terakhir yang belum banyak diungkap dalam studi bibliometrika sebelumnya dengan cakupan data dan periode yang sama.

TINJAUAN PUSTAKA

Bibliometrika

Bibliometrika merupakan suatu analisa yang digunakan untuk mempelajari perkembangan suatu penelitian (Huang, M. H., & Huang, 2018). Analisa bibliometrika merupakan bagian dari penelitian kuantitatif untuk melakukan evaluasi terhadap suatu penelitian (Ahmad, P., Asif, J. A., Alam, M. K., & Slots, 2020; Todeschini, R., & Baccini, 2016). Analisa bibliometrika memungkinkan peneliti untuk menjelaskan temuannya secara mendasar dari berbagai data bibliografi yang didapatkan melalui peneliti, akademisi dan ilmuwan melalui sitasi dan kolaborasi (Zupic, I., & Čater, 2015). Suatu perkembangan dan kemajuan pada suatu ilmu pengetahuan dapat ditunjukkan melalui analisa bibliometric (Tupan, T., Rahayu, R. N., Rachmawati, R., & Rahayu, 2018), bibliometrik juga dapat diimplementasikan di berbagai bidang ilmu (Farida, N., & Firmansyah, 2020). Analisis bibliometrika dapat menggambarkan berbagai kemungkinan yang terjadi pada pendalaman suatu hubungan antara suatu referensi dengan referensi yang lainnya pada sebuah karya ilmiah (Aziz, M. A. A., & Alias, 2023; Aziz, 2022).

Metode analisis bibliometrika dapat digunakan membuat sebuah rangkuman dari sejumlah data bibliografis yang memiliki banyak data kemudian disajikan dalam bentuk data yang terstruktur dari artikel ilmiah untuk mengetahui perkembangan suatu bidang ilmu atau topik dari sejumlah bidang penelitian (Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, 2021). Bibliometrika merupakan analisa data yang menggunakan metode statistik dalam menganalisa data artikel ilmiah seperti peer-review jurnal, buku, prosiding konferensi dan lainnya untuk menggambarkan hubungan domain penelitian dengan metode kuantitatif untuk mengetahui tren penelitian dari waktu ke waktu (Ibrahim, 2020; Lam, W. H., Lam, W. S., Jaaman, S. H., & Lee, 2022; Roemer, R. C., & Borchardt, 2015).

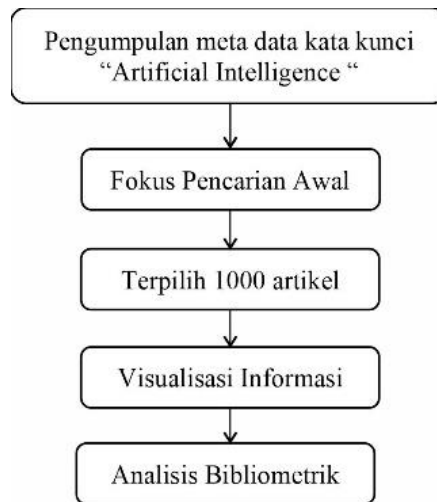
Artificial Intelligence

Kecerdasan buatan merupakan inti dari ilmu computer (A. N. Ramesh, C. Kambhampati, J. R. T. Monson, 2020; Hodes, 2017) . Kecerdasan buatan merupakan pengembangan ilmiah yang memungkinkan mesin untuk melakukan tindakan yang termasuk dalam lingkup kecerdasan manusia, seperti mengajar, logika, koreksi diri, dan pemrograman diri (M. J. Iqbal, Z. Javed, 2021). Tujuan utama kecerdasan buatan adalah membuat komputer melakukan pekerjaan yang dilakukan manusia (Signorelli, 2018). Kecerdasan buatan sangat penting bagi beberapa bidang ilmiah dan terapan (Venkatachalam, 2021). Saat ini, kecerdasan buatan telah merambah aktivitas sehari-hari manusia, termasuk industri, pertanian, dan kedokteran. Misalnya, dokter menggunakan robot untuk melakukan operasi dengan akurasi tinggi (A. H. Ali, M. Z. Abdullah, S. N. A. Abdul-Wahab, 2020) . Kemampuan yang dapat dikembangkan oleh kecerdasan buatan adalah pembelajaran, pengenalan pola, penalaran, pemecahan masalah, persepsi visual, dan pemahaman Bahasa (M. M. Mijwil, A. Al-Mistarehi, 2021; R. Vaishya, M. Javaid, I. H. Khan, 2020). *Artificial Intelligence* merupakan suatu konsep dan prinsip yang membangun dasar sebuah aplikasi atau software dapat meniru perilaku manusia atau dapat memiliki kecerdasan seperti manusia *Artificial Intelligence* memiliki beberapa cabang keilmuan yaitu *Machine Learning*, *Natural Language Processing*, *Computer Vision*, dan *Expert Systems* (Hatta, Heliza Rahmania, 2024).

METODE

Analisa bibliometrika menggunakan metode kuantitatif evaluatif dan deskriptif dalam mempelajari dan menganalisis pola dan tren penelitian. Analisis tren penelitian dimulai dari hal yang

umum selanjutnya ke hal yang lebih spesifik. Tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



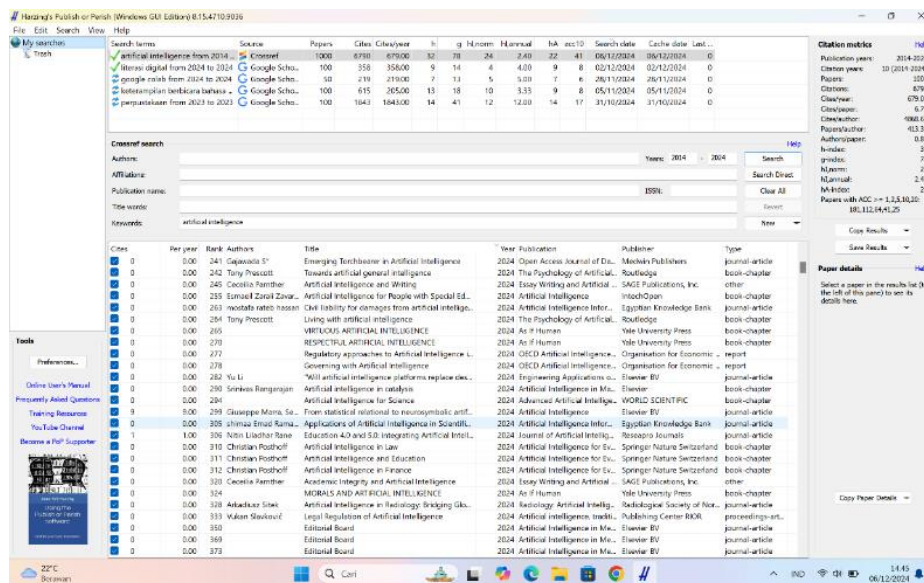
Gambar 1. Tahapan penelitian

Berdasarkan gambar 1 dalam penelitian ini terdapat 5 tahapan penelitian yaitu 1). Menganalisis kata kunci sebelum melakukan pengumpulan meta data, pada penelitian ini berfokus pada kata kunci *Artificial Intelligence* dipilih karena memiliki tingkat spesifisitas yang lebih tinggi dibandingkan singkatannya, "AI". Singkatan "AI" bersifat sangat umum dan memiliki beragam makna dalam berbagai konteks, seperti Appreciative Inquiry, Adobe Illustrator, Air India, hingga Artificial Insemination. Jika digunakan sebagai kata kunci utama, metadata yang dihasilkan berpotensi mengandung banyak artikel yang tidak relevan dengan fokus penelitian. Sementara itu, frasa lengkap "Artificial Intelligence" lebih konsisten dipakai dalam judul, abstrak, serta daftar kata kunci artikel ilmiah, sehingga meningkatkan akurasi pengambilan data. 2) Fokus pencarian awal dari kata kunci *Artificial Intelligence* pada artikel yang terindeks atau terdapat pada database crossref membantu memetakan struktur diskursus keilmuan secara lebih akurat. Kata kunci yang ditetapkan oleh penulis mencerminkan bagaimana komunitas ilmiah mengkategorikan dan memetakan subtopik yang berkaitan dengan Artificial Intelligence. Dengan mengakses metadata berdasarkan Keywords, peneliti tidak hanya memperoleh dokumen yang relevan tetapi juga mendapatkan gambaran awal mengenai istilah-istilah lain yang sering muncul bersama AI, seperti machine learning, neural networks, automation, atau data mining. Temuan ini menjadi fondasi penting untuk analisis lanjutan seperti identifikasi kluster, topik dominan, atau evolusi istilah.

Selanjutnya, 3) Tahap ini mengumpulkan sebanyak 1000 dokumen dari tahun 2014-2024 menggunakan tool publish or perish. Publish or Perish memiliki beberapa keterbatasan yang secara langsung memengaruhi jumlah dokumen yang diperoleh. Salah satu kelemahan utama adalah bahwa PoP menerapkan limit hasil pencarian tergantung pada sumber database yang digunakan. Ketika menggunakan Crossref, PoP hanya menampilkan hingga 1000 hasil teratas berdasarkan algoritma relevansi dan tanggal publikasi. Akibatnya, artikel lain yang sebenarnya relevan namun berada di luar 1000 peringkat pertama tidak akan muncul dalam hasil penambangan. 4) Visualisasi Informasi dari 1000 dokumen menggambarkan hubungan dan keterkaitan dari setiap artikel yang memiliki kata kunci *Artificial Intelligence*. Proses visualisasi diawali dengan mengeksport metadata dari PoP, kemudian membersihkannya (data cleaning) untuk memastikan hanya kolom yang relevan yang diolah, terutama kolom author keywords. Data tersebut kemudian diimpor ke perangkat pemetaan bibliometrik, salah satunya adalah VOSviewer, yang merupakan tool khusus untuk membuat visualisasi jaringan ilmiah seperti co-author, co-citation, dan terutama co-word. VOSviewer bekerja dengan mengidentifikasi kata

kunci yang paling sering muncul dan menghitung co-occurrence antar kata kunci tersebut. Selanjutnya, VOSviewer membangun peta jaringan (network map) berbasis tiga komponen utama. Nodes (simpul) merepresentasikan kata kunci, Links (garis penghubung) menunjukkan tingkat keterkaitan atau co-occurrence antar kata kunci, Clusters (kelompok warna) menunjukkan pengelompokan topik atau tema penelitian yang saling berkaitan.

Pada tahapan akhir, 5) Analisis bibliometrika merupakan tahapan penafsiran atau pandangan untuk mengevaluasi data serta mengemukakan temuan dari hasil analisis dalam bentuk narasi analitis. Penelitian ini menggunakan *database* yang bersumber dari *Crossref* dalam bentuk meta analisis untuk mengetahui sitasi artikel yang telah diterbitkan dari berbagai jurnal dengan menggunakan *Publish Or Perish* untuk mendapatkan meta data dari sejumlah artikel ilmiah. Penafsiran juga mencakup identifikasi kata kunci yang paling dominan, tema penelitian yang sering muncul bersama, serta relasi tematik yang memperlihatkan tren perkembangan bidang Artificial Intelligence. Misalnya, kemunculan cluster yang kuat antara Artificial Intelligence, machine learning, dan deep learning menunjukkan bahwa ketiganya membentuk inti utama perbincangan ilmiah dalam periode 2014 - 2024. Sementara cluster lain seperti education, healthcare, atau automation memperlihatkan area aplikasi yang menjadi fokus penelitian di berbagai disiplin ilmu.



Gambar 2. Pengumpulan database dari crossref

Pengumpulan database artikel dari *publish or perish* dengan menggunakan kata kunci *Artificial Intelligence* dari tahun 2014 sampai 2024 sebanyak 1000 artikel. Berdasarkan hasil pengumpulan meta data dari *publish or perish* didapatkan *citation metrics* sebagai berikut :

Citation metrics	
Publication years:	2014-2024
Citation years:	10 (2014-2024)
Papers:	1000
Citations:	6790
Cite/year:	679.00
Cite/page:	6.79
Cite/author:	4668.62
Papers/author:	413.31
Authors/paper:	0.88
h-index:	32
g-index:	78
h ₁ norm:	24
h ₂ norm:	2.40
h ₅ norm:	22
Papers with ACC >= 1.25,10,20:	181,112,64,41,25

Gambar 3. Citation metrics

Berdasarkan gambar 2 didapatkan informasi bahwa dari 1000 artikel yang menjadi meta data dalam penelitian ini, terdapat 6790 jumlah sitasi dari 1000 artikel, sedangkan jumlah rata-rata sitasi pertahun 679 dan rata-rata jumlah sitasi perartikel 6,79. H-index dari 1000 artikel yang menjadi metadata adalah 32. Hasil pengumpulan meta data artikel dari crossref di export kedalam bentuk format Ris file dan CVS file kemudian dianalisa menggunakan *tool VOSviewer*. Pemilihan format meta data didasarkan kepada sejumlah meta data yang dapat di dukung oleh *VOSviewer*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

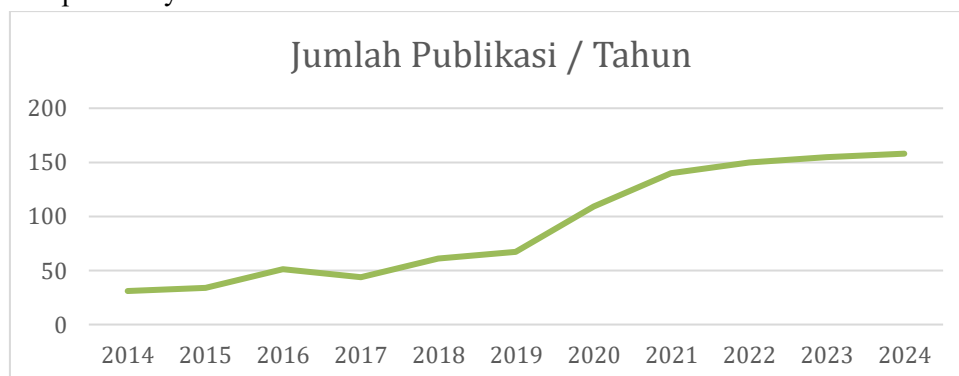
Publikasi Berdasarkan Tahun

Judul Artikel: hasil pengumpulan metadata dari database crossref yang memiliki keterkaitan dari institusi, jurnal, penulis dan kemunculan kata kunci terkait ke bentuk hubungan Network Visualization dan Overlay Visualization hal ini menjadi pertimbangan dalam menganalisis data (Donthu, Naveen, Satish Kumar, Debmalya Mukherjee, Nitesh Pandey, 2021; Ellili, 2022; Falloon, 2020). Metadata dari 1000 artikel yang memiliki kata kunci Artificial Intelligence seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Jumlah dan persentase publikasi *artificial intelligence*

No.	Tahun Publikasi	Jumlah Publikasi	Presentase
1	2014	31	3,1 %
2	2015	34	3,4 %
3	2016	51	5,1 %
4	2017	44	4,4 %
5	2018	61	6,1 %
6	2019	67	6,7 %
7	2020	109	10,9 %
8	2021	140	14 %
9	2022	150	15 %
10	2023	155	15,5 %
11	2024	158	15,8 %
Total		1000	100%

Berdasarkan tabel 1 bahwa pada tahun 2014 terdapat 31 artikel dengan presentase 3,1%, pada tahun 2015 mengalami kenaikan jumlah artikel yang dipublikasi berkaitan dengan Artificial Intelligence sebanyak 0,3 %. Pada tahun 2016 mengalami kenaikan sebesar 1,7% kemudian mengalami penurunan sebesar 0,7%. Pada tahun 2018 sampai 2024 selalu mengalami kenaikan, dengan persentase yang tidak sama dari setiap tahunnya.



Gambar 4. Jumlah publikasi artificial intelligence dari tahun 2014-2024

Berdasarkan gambar 4 pada grafik diatas dapat terlihat bahwa perkembangan publikasi *Artificial Intelligence* secara umum selama 11 tahun mengalami peningkatan, namun pada tahun tertentu seperti di tahun 2017 mengalami penurunan jumlah publikasi yang berkaitan dengan *Artificial Intelligence*. Dari tahun 2018 sampai tahun 2024 selalu mengalami kenaikan jumlah publikasi hal ini sesuai dengan perkembangan *Artificial Intelligence* yang terus berkembang hingga saat ini.

Publikasi Berdasarkan Tipe Dokumen

Sebanyak 1000 metadata yang dikumpulkan melalui Publish or perish yang terindex crossref terdapat beberapa tipe dokumen. Berdasarkan hasil analisis tipe dokumen terbanyak yang membahas *Artificial Intelligence* adalah bersumber dari artikel dengan jumlah presentase 55,2% . Berikutnya tipe dokumen Book Chapter dengan jumlah presentase mencapai 36,9%. Dua tipe dokumen dengan presentase relatif sedikit adalah confrence paper dan review dimana kedua tipe dokumen tersebut memiliki presentase masing-masing 6,8% dan 1,1%. Berdasarkan tipe dokumen dapat disimpulkan bahwa peneliti kebanyakan membublikasi karya ilmiah yang memiliki topik *Artificial Intelligence* pada artikel seperti yang terlihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Publikasi berdasarkan tipe dokumen

Jenis Publikasi	Jumlah	Presentase
Article	552	55,2 %
Book Chapter	369	36,9 %
Conference Paper	68	6,8 %
Review	11	1,1 %
Total	1000	100 %

Pemetaan Berdasarkan Kata Kunci (co-occurrence)

Berdasarkan hasil analisis dalam bentuk pemetaan hubungan dari kata kunci *Artificial Intelligence* setelah mengeliminasi kata kunci sebanyak 4 kata artinya dari kata kunci dan abstrak atri kel jika kata kunci *Artificial Intelligence* muncul 4 kali maka akan diperhitungkan. Berikut hasil pemetaan kata kunci *Artificial Intelligence* yang membentuk 8 klaster. Pemetaan hubungan kata kunci terkait *Artificial Intelligence*, proses pemurnian data dilakukan dengan mengeliminasi kata kunci yang muncul kurang dari empat kali. Artinya, baik kata kunci maupun istilah yang muncul dalam abstrak hanya akan diperhitungkan apabila frekuensinya minimal empat kali dalam keseluruhan dataset. Dalam penelitian ini, fields yang digunakan untuk analisis lebih lanjut di *VOSviewer* meliputi *Title* dan *Abstract*, sehingga pemetaan tren penelitian tidak hanya berdasarkan kata kunci yang secara eksplisit ditetapkan penulis, tetapi juga istilah penting yang muncul dalam narasi abstrak. Penggunaan kedua field ini memungkinkan identifikasi tren yang lebih kaya dan komprehensif.

Misalnya, isu diskriminasi algoritmik (*racial discrimination*), tanggung jawab hukum dari sistem otonom (*legal personality*), serta keadilan dalam penggunaan data pribadi menjadi topik hangat di klaster ini. Selain itu, istilah “*protection*” dan “*fundamental right*” menegaskan pentingnya kebijakan yang melindungi manusia dari penyalahgunaan teknologi AI, terutama dalam konteks keamanan data, pengawasan digital, dan keputusan otomatis dalam sistem hukum atau migrasi (*asylum*). Dengan demikian, klaster merah menandai bahwa kajian AI tidak dapat dilepaskan dari prinsip hak asasi dan norma hukum internasional.

Klaster berwarna biru menggambarkan dimensi teknis dan aplikatif dari AI. Node seperti “*system*”, “*technology*”, “*development*”, “*computer*”, “*robot*”, “*deep learning*”, “*analysis*”, “*capability*”, dan “*solution*” menjadi pusat perhatian di area ini. Klaster ini merepresentasikan riset yang berfokus pada pengembangan sistem cerdas dan penerapannya di berbagai bidang, termasuk *healthcare*, *robotics*, *automation*, dan data *analysis*. Misalnya, kemunculan kata “*surgery tool*” menandakan bahwa AI kini banyak digunakan dalam bidang kedokteran dan pembedahan presisi. Kata “*deep learning*” dan “*model*” menunjukkan fokus pada metode pembelajaran mesin tingkat lanjut yang menjadi fondasi bagi kemajuan teknologi AI modern, termasuk *generative AI* dan sistem berbasis neural network. Hubungan erat antara “*computer*” dan “*robot*” menandakan integrasi antara perangkat keras dan kecerdasan buatan yang memungkinkan sistem otonom untuk mengambil keputusan secara mandiri. Dengan demikian, klaster ini menggambarkan arus utama penelitian teknis AI, di mana ilmuwan komputer, insinyur, dan data scientist berupaya menciptakan sistem yang lebih efisien, akurat, dan adaptif.

Klaster kuning yang berada di bagian atas menggambarkan tema etika, evaluasi kinerja, dan fenomena baru seperti *ChatGPT* dan *generative AI*. Node-node seperti “*evaluation*”, “*performance*”, “*implication*”, “*generative artificial intelligence*”, “*chatgpt*”, “*risk*”, “*trust*”, dan “*ethic*” mengindikasikan pergeseran fokus penelitian ke arah penilaian dampak sosial dan performa sistem AI generatif. Kehadiran “*chatgpt*” dalam peta ini memperlihatkan bahwa model bahasa besar (*large language model*) menjadi topik penelitian baru yang sangat dominan dalam dua tahun terakhir. Penelitian di klaster ini banyak membahas implikasi penggunaan model generatif dalam pendidikan, hukum, dan komunikasi, serta potensi risikonya terhadap misinformasi dan keamanan data. Kata “*evaluation*” dan “*performance*” juga menandakan pentingnya pengukuran efektivitas sistem AI, baik dari sisi teknis akurasi model maupun sosial (dampak terhadap manusia). Isu “*trust*” menjadi kunci utama di sini menggambarkan kebutuhan untuk membangun kepercayaan publik terhadap sistem AI agar dapat diterima secara luas dalam masyarakat.

Klaster hijau di sisi kanan menampilkan tema ancaman (*threat*), keamanan (*attack*), dan penerapan AI dalam kehidupan sehari-hari. Kata kunci seperti “*threat*”, “*attack*”, “*sensor*”, “*internet*”, “*daily life*”, “*opportunity*”, dan “*effort*” menunjukkan adanya dua sisi AI: peluang dan risiko. Di satu sisi, AI menawarkan berbagai kesempatan (*opportunity*) untuk memperbaiki tingkat efisiensi dan kualitas hidup manusia. Namun di sisi lain, teknologi ini juga membawa ancaman (*threat*) terhadap keamanan data, privasi, dan bahkan stabilitas sosial. Istilah seperti “*attack*” menandakan isu *cybersecurity* dan *adversarial AI*, di mana sistem cerdas bisa menjadi target atau alat serangan siber. Selain itu, kata “*sensor*” dan “*internet*” menandakan integrasi antara AI dengan *Internet of Things (IoT)* yang memperluas penerapannya dalam rumah tangga, transportasi, dan industri. Klaster ini menunjukkan bahwa penelitian modern tidak hanya berfokus pada pengembangan teknologi, tetapi juga pada resiliensi sistem dan mitigasi risiko.

Klaster kecil berwarna ungu memperlihatkan fokus pada pendekatan metodologis dan konseptual dalam penelitian AI. Kata seperti “*artificial intelligence method*”, “*theoretical framework*”, dan “*general artificial intelligence*” mengindikasikan pembahasan tentang kerangka teori serta upaya

menuju *Artificial General Intelligence* (AGI) bentuk AI yang memiliki kemampuan kognitif setara manusia. Klaster ini penting karena memperlihatkan arah masa depan penelitian AI, di mana fokus tidak hanya pada penerapan praktis, tetapi juga pada pemahaman teoretis tentang kesadaran, pembelajaran, dan otonomi mesin.

Salah satu kekuatan utama dari peta ini adalah menunjukkan interkoneksi kuat antar klaster. Misalnya, terdapat hubungan erat antara klaster kuning (etika dan generative AI) dengan klaster merah (hukum dan hak), yang menandakan bahwa AI generatif memunculkan perdebatan hukum dan etika baru, seperti hak cipta konten yang dihasilkan mesin. Demikian pula, hubungan antara klaster biru (teknologi) dan hijau (keamanan) menggambarkan pentingnya integrasi antara pengembangan sistem dan pertahanan terhadap ancaman digital. Hubungan lintas warna ini menegaskan sifat multidisipliner penelitian AI modern tidak ada satu disiplin yang berdiri sendiri.

Secara keseluruhan, peta ini menggambarkan bahwa AI bukan sekadar teknologi, melainkan sebuah ekosistem pengetahuan yang melibatkan interaksi kompleks antara mesin dan manusia, antara kemajuan dan risiko, serta antara inovasi dan regulasi. Visualisasi ini tidak hanya membantu memahami lanskap penelitian AI saat ini, tetapi juga memberi gambaran arah masa depan: menuju AI yang lebih etis, aman, dan berpusat pada manusia.

Berdasarkan gambar 5 memvisualisasikan hubungan yang dimiliki dari setiap kata kunci yang menjadi bukti bahwa klaster di masing kata kunci penelitian sering diteliti adalah hubungan *Artificial Intelligence* dengan *system, technology, impact, human right, application, education, development* dan *challenge*.

Tabel 3. Pemetaan kata kunci berdasarkan klaster

Klaster	Items	Link	Occurence	Klaster	Items	Link	Occurence
1	Agriculture	40	8	5	AI Method	4	4
	AI & Law	15	5		Education	54	5
	AI Aplication	131	12		Definition	48	12
	Aspec	68	8		Electronic person	11	5
	Benefit	118	11		Artificial neural network	49	8
2	Adaptability	96	5	6	AI Technology	62	8
	Advancement	150	14		System	106	13
	Impact	96	6		Big data analytic	38	4
	Algorithm	144	15		Case	101	13
	Approach	179	30		Covid	50	5
3	Ability	148	12	7	Application	186	58
	Advance	120	14		AI Aplication	4	5
	AI System	133	14		Education	45	14
	Analysis	177	31		Blockchain	39	18
	Automation	75	7		data	194	31
4	Abstract	74	10	8	Technology	86	5
	Acceptance	20	11		AI Algorithm	53	4
	Development	101	7		Assembly	20	6
	Artificial consciousness	23	4		Asylum	66	12
	Artificial general intelligence	6	9		Freedom	69	17

Berdasarkan tabel 3 terdapat 8 klaster dalam metadata dimana Klaster 1 berwarna merah dengan jumlah item mencapai 56 items. Hasil klaster *VOSviewer* menunjukkan bahwa lingkup tema *artificial intelligence* (AI) mencakup berbagai fokus kajian yang luas, mulai dari penerapan AI (AI Application) sebagai topik paling dominan, beragam aspek teknis maupun nonteknis yang menyertainya. Munculnya klaster AI & Law menegaskan perhatian terhadap isu hukum, etika, dan regulasi, sementara adanya klaster Agriculture menunjukkan bahwa AI juga banyak dibahas dalam konteks sektor spesifik seperti pertanian. Secara keseluruhan, temuan ini menggambarkan bahwa penelitian tentang AI bersifat multidisipliner dan berkembang ke berbagai bidang aplikasi.

Klaster 2 berwarna hijau dengan jumlah item mencapai 41 items. Klaster ini memperlihatkan fokus penelitian pada kemampuan sistem berbasis AI untuk beradaptasi, baik dalam konteks algoritma, big data analytic, maupun respons terhadap situasi tertentu termasuk pandemi Covid-19. Kata Approach dan Algorithm menjadi indikator bahwa penelitian dalam klaster ini lebih banyak mengeksplorasi pendekatan metodologis dan teknik komputasi. Besarnya nilai Advancement dan Impact menunjukkan adanya sorotan terhadap kemajuan teknologi serta dampaknya bagi masyarakat atau organisasi. Secara keseluruhan, klaster ini menekankan transformasi teknologi melalui algoritma adaptif dan pendekatan analitik, serta dampak sosial-ekonomi dari penerapannya.

Klaster 3 berwarna biru dengan jumlah item mencapai 40 items memiliki orientasi kuat pada kapasitas sistem AI (Ability dan AI System) serta bagaimana kemampuan tersebut dimanfaatkan dalam berbagai sektor. Kemunculan kata Analysis dengan frekuensi tinggi menegaskan bahwa penelitian dalam klaster ini berakar pada analisis data intensif. Klaster ini dapat dipahami sebagai penyelidikan terhadap kemampuan teknis AI dari analitik hingga sistem otomatis dan implikasinya bagi proses pendidikan serta transformasi digital.

Klaster 4 berwarna kuning dengan jumlah item mencapai 37 items. Klaster yang lebih bersifat konseptual dan sosial humaniora. Istilah Abstract dan Acceptance menandakan adanya fokus pada definisi, penerimaan sosial, dan pemahaman teoretis mengenai AI. Klaster ini berbeda dengan klaster lain karena lebih banyak membahas dimensi etika, politik, dan sosial, termasuk bagaimana teknologi AI mempengaruhi kebijakan publik, hak asasi manusia, dan struktur komunitas.

Klaster 5 berwarna ungu dengan jumlah item mencapai 30 items menggambarkan hubungan erat antara AI, hukum, dan penerapannya dalam pendidikan. Muncul istilah Electronic Person yang mengacu pada diskursus mengenai status hukum entitas AI, sebuah topik yang banyak dibahas di Eropa. Kehadiran Artificial Neural Network memperlihatkan perhatian pada metode komputasi tertentu. Klaster ini memetakan keterkaitan regulasi, konsep dasar, dan implementasi AI dalam bidang edukasi dan aspek hukum.

Klaster 6 berwarna biru muda dengan jumlah item mencapai 28 items. Klaster tersebut berfokus pada dimensi teknis dan arsitektural AI. Big data analytic muncul menunjukkan bahwa analitik data skala besar adalah komponen yang menyatu dengan sistem AI. Klaster ini menekankan implementasi teknologi, arsitektur sistem, dan optimalisasi algoritma, yang menjadi fondasi untuk AI skala industri.

Klaster 7 berwarna jingga dengan jumlah item mencapai 21 items. klaster paling aplikatif karena kata Application muncul dengan frekuensi tertinggi. Integrasi istilah AI Application, AI System, Automation, dan Blockchain mengindikasikan bahwa klaster ini berfokus pada penerapan AI di berbagai domain, termasuk otomatisasi proses bisnis, keamanan sistem, dan manajemen data. Data dan Analysis menjadi basis riset, memperlihatkan bahwa hampir semua aplikasi dibangun dengan fondasi analisis data. Temuan kunci klaster ini adalah kecenderungan kuat pada pengembangan aplikasi berbasis AI yang siap diimplementasikan pada sektor industri dan pelayanan publik.

Klaster 8 berwarna coklat dengan jumlah item mencapai 15 items. klaster ini bergerak ke arah perdebatan tentang kecerdasan buatan tingkat lanjut termasuk kesadaran buatan. Kehadiran kata

menunjukkan kata kunci tersebut digunakan rentan waktu 2021 – 2022. Berdasarkan data tersebut bahwa masih sedikit penelitian yang menganalisa tentang *Generative Artificial Intelligence*.

Warna pada setiap node menunjukkan rata-rata tahun kemunculan kata kunci tersebut dalam publikasi ilmiah. Warna biru tua mewakili istilah yang lebih tua sekitar tahun 2021, sementara warna kuning terang menunjukkan kata kunci yang lebih baru dan sedang naik daun pada tahun 2023–2024. Ukuran lingkaran menggambarkan frekuensi kemunculan kata kunci, sedangkan garis antar node memperlihatkan keterkaitan tematik (*co-occurrence*) antar istilah dalam literatur ilmiah. Peta ini memberikan gambaran evolusi pengetahuan mengenai AI dalam beberapa tahun terakhir, memperlihatkan pergeseran fokus penelitian dari isu-isu teknis dan dasar (fundamental) menuju aspek sosial, etika, dan penerapan generatif. Secara umum, terdapat tiga pola besar dalam peta ini: (1) inti utama (*core concept*) di sekitar “*artificial intelligence*”, (2) tema lama (*early research focus*) berwarna biru-hijau, dan (3) tema baru dan tren terkini (*emerging topics*) berwarna kuning.

Node “*artificial intelligence*” muncul dengan ukuran paling besar dan warna kehijauan sekitar tahun 2022. Hal ini menandakan bahwa istilah ini merupakan konsep utama dan titik sentral yang menghubungkan berbagai tema penelitian lintas waktu. AI tidak hanya menjadi bidang studi tersendiri, tetapi juga menjadi fondasi dan penggerak inovasi di berbagai domain seperti kedokteran, hukum, pendidikan, ekonomi, dan keamanan. Kata-kata kunci yang berada di sekitar node utama seperti “*technology*”, “*system*”, “*model*”, “*development*”, “*analysis*”, dan “*use*” juga berukuran besar dan berwarna biru-hijau, menandakan bahwa penelitian mengenai aspek teknis dan penerapan AI sudah berkembang kuat sejak 2021–2022. Hal ini menunjukkan bahwa periode awal riset lebih menekankan pada pengembangan sistem AI dan teknologi pendukungnya, termasuk algoritma, pembelajaran mesin, dan desain sistem cerdas. Dengan demikian, node pusat ini berperan sebagai penghubung lintas klaster pengetahuan dan memperlihatkan bahwa hampir semua penelitian baru tetap memiliki keterkaitan langsung dengan konsep inti kecerdasan buatan.

Node berwarna biru keunguan yang mendominasi area tengah dan bawah peta menunjukkan tema-tema penelitian yang muncul lebih awal, sekitar tahun 2021 hingga awal 2022. Kata-kata kunci seperti “*system*”, “*technology*”, “*surgery tool*”, “*analysis*”, “*development*”, “*deep learning*”, “*computer*”, dan “*model*” menandakan fokus pada pengembangan teknologi dasar AI dan aplikasinya di bidang teknik dan kesehatan. Sebagai contoh, istilah “*surgery tool*” dan “*health*” menunjukkan penerapan AI dalam bidang medis dan kedokteran, seperti sistem pendukung keputusan klinis, analisis citra medis, serta robotika bedah. Sementara itu, istilah “*deep learning*” dan “*robot*” menunjukkan bahwa penelitian awal berpusat pada metode pembelajaran mesin tingkat lanjut yang mendasari berbagai inovasi AI modern. Pada masa ini, fokus utama para peneliti adalah membangun dan menyempurnakan sistem AI dari sisi teknis meningkatkan akurasi model, optimasi algoritma, serta membangun kemampuan komputasional yang lebih kuat. Ini adalah fondasi yang kemudian memungkinkan munculnya gelombang inovasi baru seperti *generative AI* dan *ChatGPT* di tahun-tahun berikutnya.

Seiring dengan matangnya teknologi AI, muncul kesadaran ilmiah akan dampak sosial dan hukum dari penerapannya. Hal ini tercermin pada node-node berwarna hijau, yang merepresentasikan tahun sekitar 2022. Kata-kata kunci seperti “*right*”, “*protection*”, “*legal framework*”, “*asylum*”, “*fundamental right*”, “*risk*”, dan “*trust*” membentuk kelompok penelitian yang membahas tanggung jawab, keadilan, dan perlindungan hukum dalam penggunaan AI. Penelitian di klaster ini berfokus pada *AI ethics and law*, yakni bagaimana memastikan bahwa sistem AI digunakan secara adil, transparan, dan tidak menimbulkan diskriminasi. Munculnya istilah seperti “*legal personality*” dan “*racial discrimination*” menandakan diskusi yang semakin dalam tentang apakah sistem AI dapat atau seharusnya memiliki status hukum tertentu, serta bagaimana mencegah bias algoritmik terhadap

kelompok minoritas. Kata “*trust*” dan “*risk*” juga menunjukkan perhatian pada kepercayaan publik dan manajemen risiko. Artinya, pada tahun 2022, fokus penelitian bergeser dari sekadar menciptakan teknologi AI yang efektif, menuju memastikan bahwa teknologi tersebut dapat diterima dan diandalkan secara sosial. Dengan demikian, warna hijau dalam peta ini menandai fase transisi dari era eksperimental ke era reflektif, di mana peneliti tidak hanya bertanya “apa yang bisa dilakukan AI”, tetapi juga “apa dampak AI terhadap manusia.”

Node berwarna kuning terang di bagian atas peta mewakili tema penelitian terbaru yang muncul pada periode 2023 hingga 2024. Istilah seperti “*chatgpt*”, “*generative artificial intelligence*”, “*evaluation*”, “*performance*”, “*implication*”, “*acceptance*”, dan “*theoretical framework*” menunjukkan arah terkini dalam perkembangan AI global. Fenomena ini menandakan gelombang baru riset yang dipicu oleh munculnya model bahasa besar (*Large Language Models / LLMs*) dan sistem generatif seperti *ChatGPT*, *GPT-4*, *Midjourney*, atau *Stable Diffusion*. Para peneliti kini fokus pada evaluasi performa dan implikasi sosial dari model-model tersebut. Kata “*evaluation*” dan “*performance*” menegaskan bahwa penelitian terkini menilai bagaimana sistem AI generatif mampu menghasilkan konten dengan kualitas yang menyerupai manusia. Sementara “*implication*” dan “*acceptance*” menunjukkan bahwa perhatian ilmiah mulai bergeser ke arah penerimaan publik, regulasi, dan integrasi etika dalam penggunaan AI. Kata “*trust*” dan “*ethical*” yang juga terhubung dengan kluster ini memperkuat bahwa topik AI generatif tidak hanya dilihat dari sisi teknis, tetapi juga dari dampaknya terhadap kepercayaan, kebenaran, dan keadilan informasi. Warna kuning cerah di area ini mengindikasikan bahwa tema ini sangat baru dan menjadi trending topik dalam dua tahun terakhir.

Salah satu hal menarik dari visualisasi ini adalah keterhubungan lintas bidang. Node-node yang merepresentasikan hukum, etika, dan sosial tetap terhubung erat dengan node teknis seperti *system* dan *technology*. Artinya, walaupun penelitian AI semakin multidisipliner, semua topik tetap memiliki akar yang sama yaitu kecerdasan buatan sebagai teknologi inti. Keterkaitan antara “*chatgpt*” dengan “*evaluation*” dan “*acceptance*” menunjukkan bahwa isu penerimaan publik terhadap AI generatif menjadi tema interdisipliner yang melibatkan sosiologi, psikologi, dan pendidikan. Sementara hubungan antara “*risk*”, “*blockchain*”, dan “*trust*” menandakan eksplorasi integrasi antara AI dan teknologi keamanan data untuk membangun sistem yang lebih transparan. Dengan demikian, peta ini memperlihatkan ekosistem penelitian AI yang saling terhubung dan terus berevolusi, dari fondasi teknis hingga refleksi sosial.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis bibliometrika terhadap 1000 publikasi bertema Artificial Intelligence (AI) yang terindeks dalam database Crossref periode 2014–2024, dapat disimpulkan bahwa perkembangan penelitian mengenai AI mengalami peningkatan signifikan dari tahun ke tahun, dengan pertumbuhan tertinggi terjadi pada rentang 2020–2024. Lonjakan ini tidak hanya menunjukkan meningkatnya perhatian akademik terhadap topik AI, tetapi juga mencerminkan transformasi global menuju era digital yang semakin mengandalkan kecerdasan buatan di berbagai sektor kehidupan. Dari sisi jenis dokumen, publikasi yang paling dominan adalah artikel jurnal ilmiah dengan persentase 55,2%, diikuti oleh book chapter sebesar 36,9%. Sementara itu, publikasi berbentuk conference paper 6,8% dan review article 1,1% masih relatif rendah, yang mengindikasikan bahwa penelitian AI lebih banyak disebarluaskan melalui kanal akademik formal dan bersifat konseptual serta aplikatif. Fenomena ini memperlihatkan bahwa AI telah menjadi tema riset yang mapan dalam kajian ilmiah global, meskipun peluang untuk memperkuat kajian sistematis dan tinjauan pustaka mendalam masih terbuka luas.

Hasil pemetaan kata kunci (co-occurrence), terlihat bahwa topik penelitian AI berfokus pada hubungan antara artificial intelligence dengan system, technology, impact, human right, application, education, development, dan challenge. Hal ini menunjukkan bahwa AI tidak lagi hanya diposisikan sebagai objek penelitian teknologi, tetapi juga telah menjadi subjek multidisipliner yang menyentuh aspek sosial, etika, hukum, dan kemanusiaan. Dalam konteks terkini, tren penelitian tahun 2024 memperlihatkan pergeseran arah ke topik-topik baru seperti digital transformation, generative AI, biotechnology, attack, acceptance, dan voice technology. Perubahan fokus ini menandakan adanya dinamika baru dalam riset AI yang berorientasi pada integrasi dengan teknologi generatif serta implikasi etis dan sosial yang menyertainya.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa perkembangan AI tidak hanya berperan dalam inovasi teknologi, tetapi juga sebagai katalis perubahan paradigma dalam berbagai bidang ilmu. Tantangan ke depan adalah bagaimana riset AI dapat diarahkan untuk menghasilkan teknologi yang lebih etis, human-centered, dan berkelanjutan, dengan memperhatikan aspek tanggung jawab sosial, keamanan data, dan keseimbangan antara kemajuan teknologi dan nilai-nilai kemanusiaan. Kata kunci sering diteliti adalah hubungan *Artificial Intelligence* dengan *system, technology, impact, human right, application, education, development* dan *challenge*. Penelitian tersebut baru atau tren penelitian AI di tahun 2024 seperti hubungan *Artificial Intelligence* dengan *attack, acceptance, voice, digital tranformation, biotechnology* dan *digital technology*. Masih sedikit penelitian yang menganalisa tentang *Generative Artificial Intelligence* sehingga bisa menjadi rujukan bagi para peneliti yang akan mengambil topik penelitian tentang *Artificial Intelligence*. Dengan demikian, analisis bibliometrika ini memberikan gambaran menyeluruh tentang lanskap riset AI global, mengidentifikasi arah tren terbaru, serta membuka peluang riset lanjutan khususnya dalam bidang *Generative Artificial Intelligence*, yang masih relatif baru dan berpotensi menjadi fokus utama penelitian di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- A. H. Ali, M. Z. Abdullah, S. N. A. Abdul-Wahab, dan A. M. (2020). A Brief Review of Big Data Analytics Based on Machine Learning. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, 1(2), 13–15.
- A. N. Ramesh, C. Kambhampati, J. R. T. Monson, dan P. J. D. (2020). Artificial intelligence in medicine. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 86, 334–338.
- Ahmad, P., Asif, J. A., Alam, M. K., & Slots, J. (2020). A bibliometric analysis of periodontology 2000. *Periodontology*, 82(1), 286–297.
- Annisa, N., Nurdin, N. dan Syahid, A. (2024). *Integrasi Teknologi dan Kecerdasan Buatan Manusia dalam Meningkatkan Pendidikan Islam*. 0, 316–322.
- Asemi, A., Ko, A., & Nowkarizi, M. (2021). Intelligent libraries: A review on expert systems, artificial intelligence, and robot. *Library Hi Tech*, 39(2), 412–434.
- Aziz, M. A. A., & Alias, M. S. A. (2023). A bibliometric analysis of human consciousness worldwide over the year 2000-2022. *E-Bangi Journal of Social Science and Humanities*, 20(1), 99–114. <https://doi.org/https://doi.org/10.17576/ebangi.2023.2001.09>
- Aziz, M. A. A. (2022). A literature review and bibliometric analysis of mind and artificial consciousness worldwide over the year 2000–2022. *E-Bangi Journal of Social Science and Humanities*, 19(5), 1–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.17576/ebangi.2022.1905.01>.
- Bruno Mota , Pedro Faria , Carlos Ramos, Z. V. (2025). manufacturing integration between production,

- maintenance and quality artificial intelligence systems. *Journal of Industrial Information Integration*, 47(1), 1–19.
- Chen, C. (2024). Evaluation on Collaborative Control Algorithm for Automotive Braking Based on Artificial Intelligence Simulation. *Computer Science*, 247, 1070–1079.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 295–296. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Donthu, Naveen, Satish Kumar, Debmalya Mukherjee, Nitesh Pandey, and W. M. L. (2021). How to Conduct a Bibliometric Analysis: An Overview and Guidelines. *Journal of Business Research*, 133(3), 285–296.
- Ellili, N. O. D. (2022). Bibliometric Analysis on Corporate Governance Topics Published in the Journal of Corporate Governance: The International Journal of Business in Society. *Corporate Governance (Bingley)*, 1(6).
- Falloon, G. (2020). From Digital Literacy to Digital Competence: The Teacher Digital Competency (TDC) Framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 72–249. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- Farida, N., & Firmansyah, A. H. (2020). Analisis bibliometrika berdasarkan pendekatan co-word: kecenderungan penelitian kearsipan di Jurnal Khazanah: Jurnal pengembangan kearsipan dan journal of the archives and records association, tahun 2016–2019. *KHAZANAH: Jurnal Pengembangan Kearsipan*, 13(2), 91–109. <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/khazanah.55690>.
- Hatta, Heliza Rahmania, D. (2024). *Kecerdasan Buatan*. Batam : Yayasan Cedikia Mulia Mandiri.
- Hima, L. R. (2017). Pengaruh Pembelajaran Bauran (Blended Learning) Terhadap Motivasi Siswa Pada Materi Relasi Dan Fungsi. *JIPMat*, 2(1). <https://doi.org/10.26877/jipmat.v2i1.1479>
- Hodes, N. M. and C. (2017). The Third Age of Artificial Intelligence. *Open Edition Journal*, 17, 6–11.
- Huang, M. H., & Huang, M. J. (2018). An analysis of global research funding from subject field and funding agencies perspectives in the G9 countries. *Scientometrics*, 115(2), 833–847.
- Ibrahim, C. (2020). Perbandingan pemetaan pengetahuan penelitian nutrisi Indonesia dengan the american journal of clinical nutrition terindeks scopus pendekatan bibliometrika dan scientometrics. *Perbandingan Pemetaan Pengetahuan Penelitian Nutrisi Indonesia Dengan the American Journal of Clinical Nutrition Terindeks Scopus Pendekatan Bibliometrika Dan Scientometrics. Journal of Documentation and Information Science*, 4(1), 43–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.33505/jodis.v4i1.157>
- Lam, W. H., Lam, W. S., Jaaman, S. H., & Lee, P. F. (2022). Bibliometric analysis of information theoretic studies. . . *Entropy*, 24(10), 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/e24101359>.
- Lin, W. C., Tsao, H. H., Chen, Y. S., & Hsu, C. L. (2026). Bibliometric analysis of author count, funding, and citations in AI research. *International Journal of Cognitive Computing in Engineering*, 7(1), 104–117. <https://doi.org/10.1016/j.ijcce.2025.09.004>
- M. J. Iqbal, Z. Javed, and H. S. (2021). Clinical applications of artificial intelligence and machine learning in cancer diagnosis: looking into the futur. *Cancer Cell International*, 21(270), 1–11.
- M. M. Mijwil, A. Al-Mistarehi, and K. A. (2021). The Effectiveness of Utilising Modern Artificial

- Intelligence Techniques and Initiatives to Combat COVID-19 in South Korea: A Narrative Review. *Asian Journal of Applied Sciences*, 9(5), 343–352.
- Pan, Y. (2022). (2016). Heading toward artificial intelligence 2.0. *Engineering*, 2(4), 409–413.
- Peres, R.S., Jia, X., Lee, J., Sun, K., Colombo, A.W. and Barata, J. (2020). Industrial Artificial Intelligence in Industry 4.0 -Systematic Review, Challenges and Outlook. *IEEE Access*, 220121–220139. <https://doi.org/doi: 10.1109/ACCESS.2020.3042874>.
- Pirmanto, D. (2024). Double Exponential Smoothing Forecasting Food Crop Yields Using Geographic Information Systems. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 13(2), 179–185. <https://doi.org/doi: 10.32736/sisfokom.v13i2.2069>
- R. Vaishya, M. Javaid, I. H. Khan, and A. H. (2020). Artificial Intelligence (AI) applications for COVID-19 pandemic. *Diabetes and Metabolic Syndrome*, 14(4), 337–339.
- Roemer, R. C., & Borchardt, R. (2015). *Meaningful metrics: A 21st-century librarian's guide to bibliometrics, aitmetrics, and research impact*. Association of College and Research Libraries A division of the American Library Association.
- Signorelli, C. M. (2018). Can Computers Become Conscious and Overcome Humans? *Frontiers in Robotics and AI*, 5, 1–20.
- Sitorus, S.A., Silaban, P., Mei Liana, T.M., Simanjuntak, A. and Sianipar, G. J. . (2024). Implementasi Kecerdasan Buatan di Bidang Akademik Pada Kampus Fisipol Universitas HKBP Nommensen Medan. *Jurnal Visi Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 213–219. <https://doi.org/doi: 10.51622/pengabdian.v5i1.2119>.
- Soraya, S.M., Kurjono, K. and Muhammad, I. (2023). Analisis Bibliometrika : Penelitian Literasi Digital dan Hasil Belajar pada Database Scopus (2009-2023). *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 387–398. <https://doi.org/>, doi: 10.62775/edukasia.v4i1.270.
- Todeschini, R., & Baccini, A. (2016). *Handbook of bibliometric indicators: Quantitative tools for studying and evaluating research*. John Wiley & Sons.
- Tupan, T., Rahayu, R. N., Rachmawati, R., & Rahayu, E. S. R. (2018). Analisis bibliometrika perkembangan penelitian bidang ilmu instrumentasi. *Jurnal Dokumentasi Dan Informasi*, 39(2), 135–149. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14203/j.baca.v39i2.413>.
- Venkatachalam, Y. K. and R. (2021). Human and Machine Learning. *Computational Economics*, 57(4), 889–909.
- Verma, S., Sharma, R., Deb, S., & Maitra, D. (2022). Artificial intelligence in marketing: Systematic review and future research direction. *International Journal of Information Management Data Insights*, 1(1).
- W. Cui, L. Li, Z. L. (2019). Energy-efficient scheduling for sustainable manufacturing systems with renewable energy resources. *Logist*, 66, 154–173.
- Wardani, Made Agustia Permata, and R. H. (2020). Penerapan Strategi Pembelajaran Berbasis ICT Terhadap Pencapaian Hasil Belajar Sistem Komputer Siswa. *Faktor Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(2), 99–106.
- Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1094428114562629>

Zwerwer, L. R., van der Pol, S., Zacharowski, K., Postma, M. J., Kloka, J., Friedrichson, B., & van Asselt, A. D. I. (2024). The value of artificial intelligence for the treatment of mechanically ventilated intensive care unit patients: An early health technology assessment. *Journal of Critical Care*, 82(March), 154802. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2024.154802>