

Analisis Bibliometrik IoT untuk Transformasi Digital Bisnis

Loso Judijanto¹, Arief Yanto Rukmana²,

¹ IPOSS Jakarta, Indonesia dan losojudijantobumn@gmail.com

² Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi STAN IM dan ariefyantorukmana@gmail.com

³ Universitas Nusa Putra dan rvllfil@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan pesat Internet of Things (IoT) telah mempercepat transformasi digital di berbagai sektor bisnis dengan membuka peluang inovasi, efisiensi, dan keberlanjutan. Studi ini bertujuan memetakan struktur intelektual, evolusi penelitian, serta pola kolaborasi global terkait IoT dalam transformasi digital bisnis melalui pendekatan bibliometrik. Data dikumpulkan dari basis data Scopus dan dianalisis menggunakan VOSviewer untuk mengeksplorasi co-occurrence kata kunci, overlay visualization, jaringan co-authorship, kolaborasi institusi, dan kolaborasi negara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa digital transformation menjadi tema inti yang menghubungkan artificial intelligence, big data, digital technologies, dan industry 4.0 dalam lanskap penelitian. Analisis temporal memperlihatkan pergeseran dari fokus teknologi menuju isu strategis seperti sustainability dan business model innovation. Analisis kolaborasi juga menunjukkan adanya dominasi beberapa penulis, institusi, dan negara yang membentuk jaringan riset global yang saling terhubung. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa kajian IoT telah berkembang dari implementasi teknis menuju transformasi digital berbasis nilai dan inovasi strategis dalam ekosistem bisnis, sekaligus memberikan arah bagi penelitian lintas disiplin di masa mendatang.

Kata Kunci: *Internet of Things, Transformasi Digital, Inovasi Bisnis, Analisis Bibliometrik, VOSViewer*

ABSTRACT

The rapid development of the Internet of Things (IoT) has accelerated digital transformation across various business sectors by creating opportunities for innovation, efficiency, and sustainability. This study aims to map the intellectual structure, research evolution, and global collaboration patterns of IoT in business digital transformation using a bibliometric approach. Data were collected from the Scopus database and analyzed using VOSviewer to examine keyword co-occurrence, overlay visualization, co-authorship networks, institutional collaboration, and country collaboration patterns. The findings indicate that digital transformation acts as the central theme linking artificial intelligence, big data, digital technologies, and industry 4.0 within the research landscape. Temporal analysis shows a shift from technology-focused studies toward strategic themes such as sustainability and business model innovation. Collaboration analysis highlights the dominance of several authors, institutions, and countries, reflecting an increasingly interconnected global research network. Overall, this study confirms that IoT research has evolved from technical implementation toward value-driven digital transformation and strategic innovation within business ecosystems, offering insights for future interdisciplinary research directions.

Keywords: *Internet of Things, Digital Transformation, Business Innovation, Bibliometric Analysis, VOSViewer*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam dua dekade terakhir telah mendorong perubahan mendasar dalam cara organisasi menjalankan proses bisnis, berinteraksi dengan pelanggan, serta menciptakan nilai ekonomi baru. Transformasi digital tidak lagi dipandang sebagai pilihan strategis tambahan, melainkan sebagai kebutuhan utama untuk menjaga daya saing di era ekonomi berbasis data. Salah satu teknologi yang berperan penting dalam mendorong transformasi tersebut adalah Internet of Things (IoT), yaitu konsep integrasi perangkat fisik dengan sistem digital melalui konektivitas internet yang memungkinkan pertukaran data secara real-time. Kehadiran IoT telah

membuka peluang baru dalam optimalisasi operasional, otomatisasi proses, serta pengambilan keputusan berbasis data yang lebih akurat (Hidayatullah & Alijoyo, 2024).

IoT memainkan peran strategis dalam transformasi digital bisnis karena mampu menghubungkan berbagai elemen ekosistem organisasi, mulai dari produksi, logistik, pemasaran, hingga layanan pelanggan (Ahmad Junaidi et al., 2023; Daulani, 2025). Dalam konteks industri manufaktur, misalnya, sensor IoT digunakan untuk memonitor kinerja mesin dan memprediksi kerusakan melalui pendekatan predictive maintenance. Di sektor ritel, IoT membantu pelaku usaha memahami perilaku konsumen melalui analisis data berbasis lokasi dan interaksi pelanggan. Transformasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memungkinkan model bisnis baru yang berbasis layanan digital dan platform ekonomi (Rahayu et al., 2023; Sood & Kim, 2023).

Pertumbuhan penelitian mengenai IoT dalam bisnis juga menunjukkan tren yang signifikan. Publikasi ilmiah yang membahas integrasi IoT dengan konsep transformasi digital, smart business, dan data-driven decision making terus meningkat dalam database ilmiah global seperti Scopus dan Web of Science. Hal ini menunjukkan bahwa IoT tidak hanya menjadi topik teknis dalam bidang teknologi informasi, tetapi juga berkembang sebagai isu strategis dalam manajemen, pemasaran, kewirausahaan, dan inovasi bisnis. Namun, peningkatan jumlah penelitian tersebut sering kali menghasilkan keragaman tema, pendekatan metodologis, serta perspektif teoritis yang belum terpetakan secara sistematis (Abdelhadi & Akkartal, 2019).

Dalam menghadapi kompleksitas perkembangan literatur tersebut, analisis bibliometrik menjadi pendekatan yang relevan untuk memetakan arah penelitian secara komprehensif. Analisis bibliometrik memungkinkan peneliti mengidentifikasi pola kolaborasi penulis, jaringan sitasi, evolusi kata kunci, serta tren topik yang berkembang dari waktu ke waktu. Melalui pendekatan ini, penelitian tidak hanya berfokus pada isi temuan empiris, tetapi juga pada struktur pengetahuan ilmiah yang membentuk bidang kajian tertentu. Bibliometrik memberikan gambaran makro mengenai dinamika riset IoT dalam konteks transformasi digital bisnis, sehingga membantu mengidentifikasi area yang telah matang maupun celah penelitian yang masih terbuka (Aria & Cuccurullo, 2017; Donthu et al., 2021).

Selain itu, transformasi digital berbasis IoT memiliki implikasi besar terhadap keberlanjutan bisnis, khususnya dalam konteks efisiensi sumber daya dan inovasi berkelanjutan. Integrasi IoT memungkinkan perusahaan memonitor penggunaan energi, mengurangi limbah produksi, serta meningkatkan transparansi rantai pasok melalui sistem pelacakan digital. Dalam perspektif manajemen strategis, IoT tidak hanya berfungsi sebagai alat teknologi, tetapi juga sebagai enabler yang mendorong perubahan budaya organisasi menuju ekosistem digital yang adaptif. Oleh karena itu, pemetaan literatur melalui analisis bibliometrik menjadi penting untuk memahami bagaimana konsep IoT berkontribusi terhadap transformasi model bisnis di berbagai sektor industri.

Meskipun penelitian mengenai IoT dan transformasi digital terus berkembang, masih terdapat keterbatasan dalam kajian yang secara khusus memetakan hubungan antara IoT dan transformasi bisnis dari perspektif bibliometrik. Sebagian besar studi sebelumnya cenderung berfokus pada aspek teknis seperti arsitektur sistem, keamanan jaringan, atau pengembangan perangkat keras, sementara kajian yang mengintegrasikan perspektif manajemen bisnis, inovasi digital, dan strategi organisasi masih relatif terbatas. Ketidakseimbangan ini menunjukkan perlunya penelitian yang mampu menggabungkan analisis teknologi dengan dinamika penelitian bisnis secara lebih luas agar dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai perkembangan ilmu

pengetahuan di bidang ini (Kamble et al., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis bibliometrik terhadap literatur mengenai IoT dalam transformasi digital bisnis guna mengidentifikasi tren penelitian, jaringan kolaborasi ilmiah, serta perkembangan tema utama dalam periode tertentu.

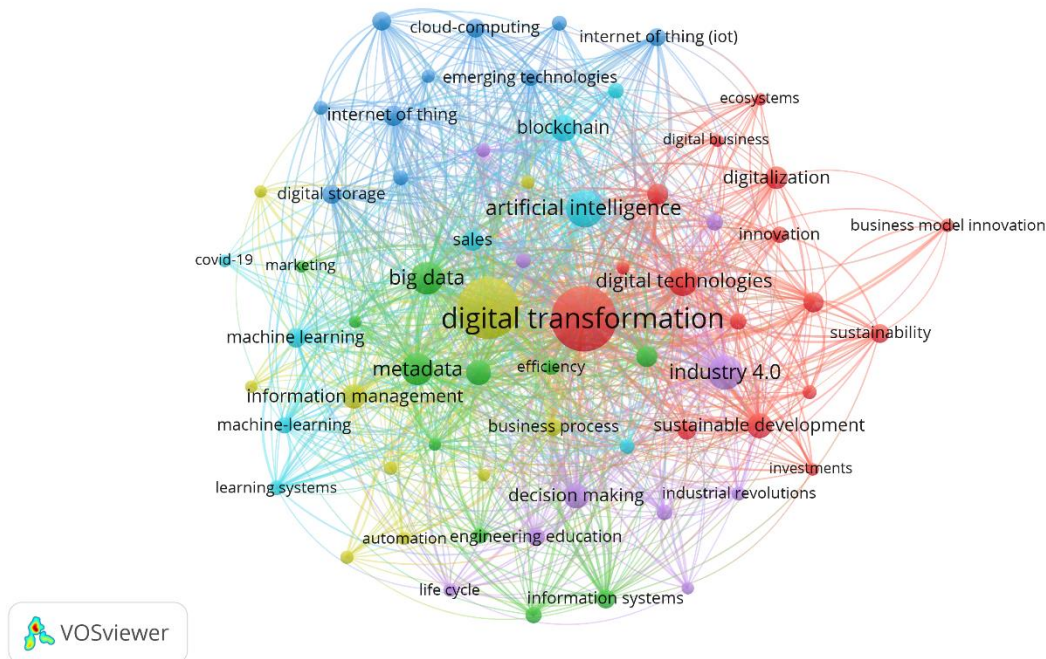
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif melalui analisis bibliometrik untuk memetakan perkembangan literatur mengenai Internet of Things (IoT) dalam transformasi digital bisnis. Data publikasi ilmiah diperoleh dari database Scopus karena memiliki cakupan jurnal internasional bereputasi yang luas serta metadata yang terstruktur dengan baik, seperti judul, abstrak, kata kunci, penulis, afiliasi, dan sitasi. Proses pencarian dilakukan dengan kombinasi kata kunci yang relevan, seperti “Internet of Things”, “IoT”, “digital transformation”, dan “business”, yang disesuaikan melalui operator Boolean untuk memastikan relevansi hasil. Artikel yang diambil dibatasi pada dokumen jurnal dan prosiding berbahasa Inggris dalam rentang waktu tertentu agar dapat menggambarkan tren penelitian secara komprehensif.

Tahapan analisis dimulai dengan proses penyaringan data menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi untuk memastikan kualitas dataset. Data yang telah diunduh dalam format CSV kemudian dibersihkan dengan menghilangkan duplikasi, memperbaiki variasi penulisan nama penulis atau kata kunci, serta menyesuaikan metadata agar kompatibel dengan perangkat lunak analisis. Pendekatan bibliometrik yang digunakan mencakup analisis co-authorship, co-occurrence kata kunci, overlay visualization, dan density visualization untuk mengidentifikasi pola kolaborasi ilmiah, struktur tema penelitian, serta evolusi topik dari waktu ke waktu. Visualisasi dan pemetaan jaringan penelitian dilakukan menggunakan perangkat lunak VOSviewer karena mampu mengolah data bibliometrik dalam jumlah besar dan menampilkan hubungan antar elemen penelitian secara visual. VOSviewer digunakan untuk membangun peta jaringan berbasis kemiripan (similarity-based mapping) sehingga dapat menunjukkan kluster tema utama, hubungan antar peneliti, serta intensitas perkembangan topik IoT dalam transformasi digital bisnis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemetaan Jaringan Kata Kunci



Gambar 1. Visualisasi Jaringan

Sumber: Data Diolah, 2026

Gambar 1 menunjukkan bahwa digital transformation menjadi simpul paling dominan dan berada di pusat jaringan, yang menandakan perannya sebagai konsep inti dalam literatur IoT untuk transformasi bisnis. Kedapatan koneksi yang tinggi di sekitar istilah ini menunjukkan bahwa penelitian tidak berdiri sendiri pada aspek teknologi, tetapi terintegrasi dengan berbagai tema seperti big data, artificial intelligence, dan digital technologies. Posisi sentral ini juga mengindikasikan bahwa transformasi digital berfungsi sebagai penghubung utama antara inovasi teknologi dan perubahan model bisnis modern.

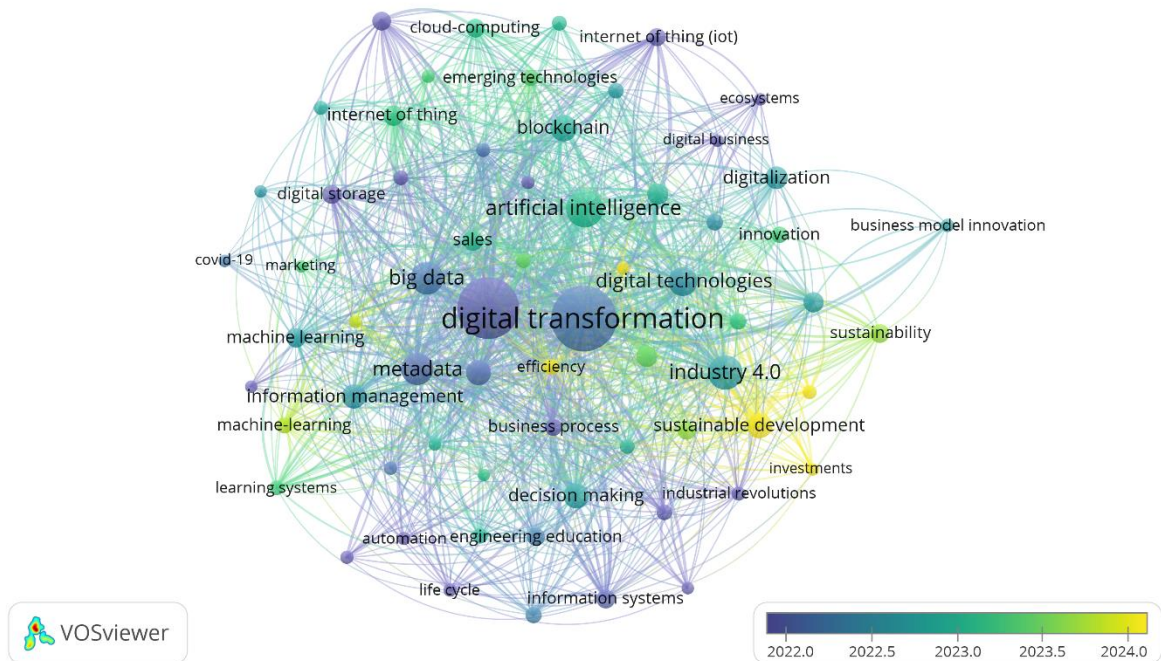
Kluster berwarna hijau dan biru memperlihatkan fokus penelitian yang berkaitan dengan data dan infrastruktur teknologi, seperti big data, machine learning, cloud computing, dan internet of things. Hubungan yang kuat antar kata kunci ini menunjukkan bahwa IoT sering diposisikan sebagai enabler yang menghasilkan data dalam jumlah besar, yang kemudian dianalisis melalui AI dan analitik lanjutan untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis. Hal ini memperlihatkan bahwa transformasi digital tidak hanya terkait digitalisasi proses, tetapi juga pemanfaatan ekosistem data yang kompleks.

Pada sisi lain, kluster merah menonjolkan dimensi strategis dan inovatif, termasuk digitalization, innovation, business model innovation, dan sustainability. Keterhubungan tema-tema tersebut menunjukkan bahwa penelitian terbaru mulai bergeser dari fokus teknologi semata menuju implikasi strategis bagi organisasi. IoT dalam konteks ini tidak hanya dipahami sebagai perangkat teknis, melainkan sebagai fondasi untuk menciptakan model bisnis baru yang lebih adaptif terhadap perubahan lingkungan bisnis.

Kluster ungu dan kuning memperlihatkan integrasi antara sistem informasi, proses bisnis, serta efisiensi operasional. Kata kunci seperti decision making, information systems, dan business process menandakan bahwa transformasi digital berbasis IoT banyak dikaji dalam konteks peningkatan kinerja organisasi melalui otomatisasi dan optimalisasi proses. Hubungan dengan

istilah seperti automation dan learning systems menunjukkan bahwa riset berkembang menuju pendekatan yang lebih sistemik, di mana teknologi, manusia, dan proses organisasi saling berinteraksi.

B. Analisis Tren Penelitian



Gambar 2. Visualisasi *Overlay*

Sumber: Data Diolah, 2026

Gambar 2 menunjukkan perkembangan temporal penelitian IoT dalam transformasi digital bisnis yang bergerak dari tema dasar menuju isu yang lebih strategis. Warna biru hingga ungu yang dominan pada kata kunci seperti *information systems*, *cloud computing*, dan *internet of things* menunjukkan bahwa pada periode awal, fokus riset masih berkisar pada fondasi teknologi dan infrastruktur digital. Tahap ini menandai fase awal adopsi IoT, di mana penelitian lebih banyak membahas aspek teknis, integrasi sistem, serta pengelolaan data sebagai dasar transformasi digital.

Seiring waktu, warna jaringan bergeser ke hijau yang menandakan tema dengan perkembangan moderat seperti artificial intelligence, digital technologies, big data, dan industry 4.0. Perubahan ini menunjukkan bahwa penelitian mulai mengarah pada pemanfaatan teknologi lanjutan untuk meningkatkan efisiensi bisnis dan pengambilan keputusan berbasis data. Transformasi digital tidak lagi dipahami sekadar sebagai digitalisasi proses, tetapi sebagai integrasi berbagai teknologi cerdas yang mendorong inovasi organisasi dan perubahan model operasional. Pada fase paling baru yang ditunjukkan oleh warna kuning, muncul kata kunci seperti sustainability, sustainable development, dan business model innovation, yang mengindikasikan pergeseran arah penelitian menuju nilai strategis dan keberlanjutan. Hal ini menandakan bahwa literatur terkini semakin mengaitkan IoT dengan agenda pembangunan berkelanjutan serta inovasi model bisnis yang adaptif terhadap perubahan global. Pola overlay ini memperlihatkan evolusi riset dari pendekatan teknis menuju perspektif manajerial dan strategis yang lebih luas dalam konteks transformasi digital bisnis.

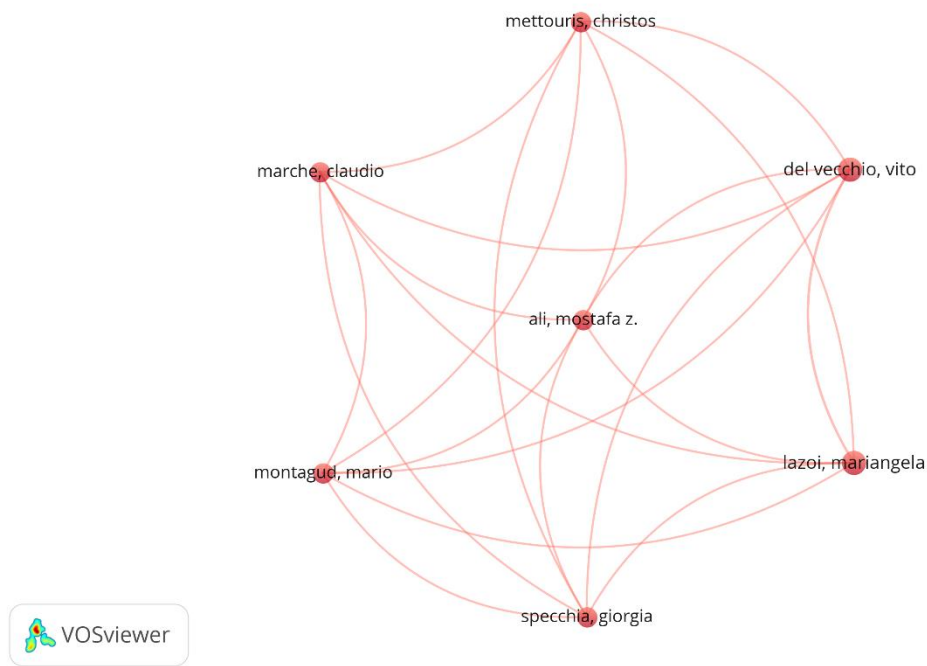
C. Top Cited Literature

Tabel 1. Literatur yang Paling Berpengaruh

Referensi	Penulis dan Tahun	Judul
2214	(Warner & Wäger, 2019)	Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal
1661	(Oztemel & Gursev, 2020)	Literature review of Industry 4.0 and related technologies
589	(Ardolino et al., 2018)	The role of digital technologies for the service transformation of industrial companies
551	(Chauhan et al., 2022)	Linking circular economy and digitalisation technologies: A systematic literature review of past achievements and future promises
455	(Sestino et al., 2020)	Internet of Things and Big Data as enablers for business digitalization strategies
419	(Saarikko et al., 2020)	Digital transformation: Five recommendations for the digitally conscious firm
397	(Trenerry et al., 2021)	Preparing Workplaces for Digital Transformation: An Integrative Review and Framework of Multi-Level Factors
331	(Volberda et al., 2021)	Strategizing in a digital world: Overcoming cognitive barriers, reconfiguring routines and introducing new organizational forms
278	(Bansal et al., 2022)	Healthcare in Metaverse: A Survey on Current Metaverse Applications in Healthcare
206	(Mithas et al., 2022)	How will artificial intelligence and Industry 4.0 emerging technologies transform operations management?

Source: Scopus, 2026

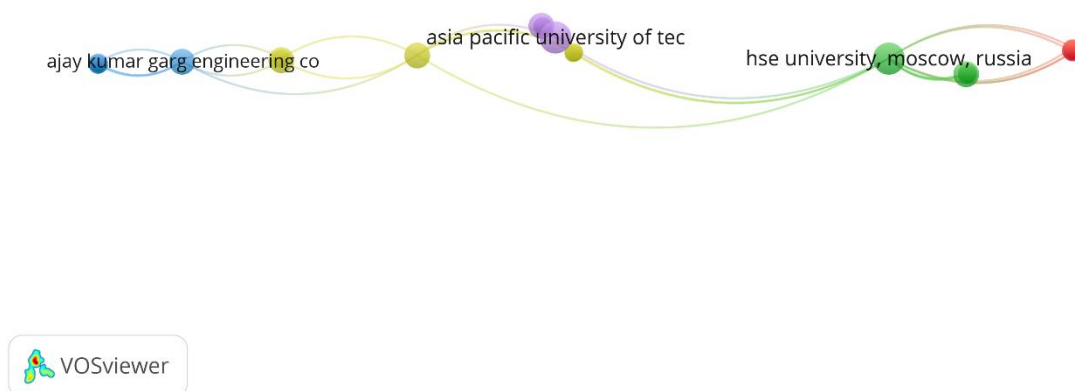
D. Analisis Kolaborasi Penulis



Gambar 3. Analisis Kolaborasi Penulis

Sumber: Data Diolah, 2026

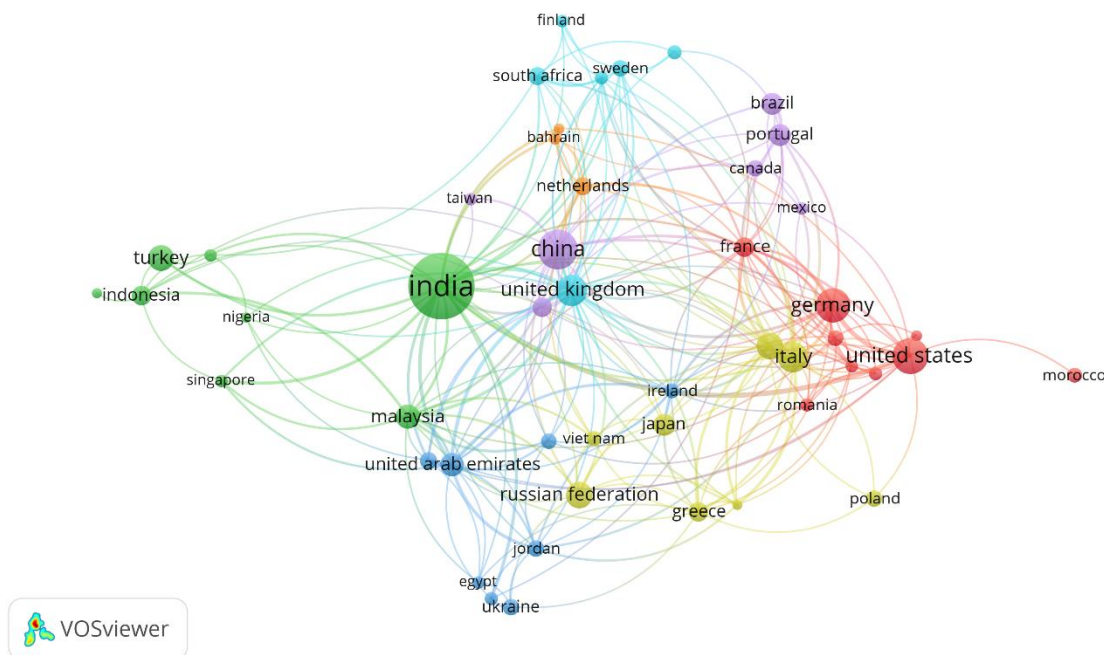
Gambar 3 menunjukkan jaringan kolaborasi penulis yang relatif terfokus dalam satu kluster utama, dengan beberapa nama seperti Ali, Mostafa Z., Del Vecchio, Vito, dan Lazoi, Mariangela tampak memiliki koneksi yang cukup kuat sebagai penghubung antar peneliti. Pola keterhubungan yang rapat mengindikasikan adanya kelompok riset yang aktif berkolaborasi dalam tema IoT dan transformasi digital bisnis, meskipun ukuran jaringan yang tidak terlalu besar menunjukkan bahwa kolaborasi masih terkonsentrasi pada lingkaran akademisi tertentu. Kehadiran penulis seperti Mettouris, Christos dan Montagud, Mario yang tetap terhubung melalui beberapa jalur kolaborasi memperlihatkan struktur jaringan yang saling terintegrasi, sehingga memperkuat pertukaran pengetahuan dalam bidang ini meskipun belum menunjukkan diversifikasi kolaborasi global yang luas.



Gambar 4. Analisis Kolaborasi Institusi

Sumber: Data Diolah, 2026

Gambar 4 menunjukkan pola kolaborasi yang bersifat linier dan terhubung melalui beberapa simpul utama, di mana HSE University Moscow Russia tampak menjadi pusat konektivitas yang menghubungkan institusi lain seperti Asia Pacific University of Technology dan Engineering Co. Struktur jaringan yang memanjang menunjukkan bahwa kolaborasi penelitian dalam topik IoT dan transformasi digital bisnis masih berkembang melalui kemitraan terbatas antar institusi tertentu, bukan melalui jaringan global yang sangat padat. Kehadiran individu seperti Ajay Kumar Garg di sisi kiri jaringan mengindikasikan kontribusi peneliti atau institusi tertentu yang menjadi pintu masuk kolaborasi internasional, sementara hubungan antar node memperlihatkan adanya pertukaran pengetahuan lintas wilayah Asia dan Eropa yang berperan dalam memperluas perspektif penelitian di bidang ini.



Gambar 5. Analisis Kolaborasi Negara

Sumber: Data Diolah, 2026

Gambar 5 menunjukkan bahwa India menjadi salah satu pusat jaringan yang paling dominan dalam penelitian IoT untuk transformasi digital bisnis, dengan koneksi kuat ke berbagai negara seperti United Kingdom, China, Malaysia, dan Turkey. Kehadiran United States dan Germany sebagai simpul besar lainnya menandakan peran penting negara maju dalam membentuk arah riset global, terutama dalam pengembangan teknologi dan inovasi digital. Sementara itu, negara-negara Asia dan Timur Tengah seperti United Arab Emirates, Vietnam, dan Indonesia terlihat terhubung melalui jaringan kolaborasi yang lebih luas, mencerminkan meningkatnya kontribusi kawasan berkembang dalam ekosistem penelitian digital. Struktur jaringan yang saling terhubung rapat menunjukkan bahwa penelitian di bidang ini bersifat internasional dan kolaboratif, meskipun masih terlihat adanya klaster regional yang mencerminkan kedekatan geografis dan kesamaan fokus penelitian.

KESIMPULAN

Studi bibliometrik ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai IoT dalam transformasi digital bisnis berkembang menuju pendekatan yang semakin multidisipliner, dengan digital transformation berperan sebagai konsep inti yang menghubungkan teknologi seperti artificial intelligence, big data, dan industry 4.0 dengan inovasi model bisnis serta agenda keberlanjutan. Analisis temporal mengindikasikan pergeseran fokus dari fondasi teknis menuju implikasi strategis dan nilai bisnis jangka panjang, sementara peta kolaborasi penulis, institusi, dan negara memperlihatkan dominasi beberapa pusat riset utama yang terhubung dalam jaringan internasional yang terus meluas. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi IoT tidak lagi dipahami sebatas implementasi teknologi,

tetapi sebagai katalis transformasi organisasi dan inovasi bisnis global, sekaligus membuka peluang penelitian lanjutan pada aspek keberlanjutan, kolaborasi lintas negara, serta pengembangan ekosistem digital yang lebih adaptif.

REFERENSI

- Abdelhadi, A., & Akkartal, E. (2019). A framework of IoT implementations and challenges in Warehouse Management, Transportation and Retailing. *Eurasian Business & Economics Journal*, 18, 25–41.
- Ahmad Junaidi, S. E., MM, C., CFR, C., CPMSA, C., Sunarmin, S. E., Ak, M., & Akt, C. A. (2023). *Transformasi Digital dalam Perpajakan: Dampaknya pada Pengelolaan Keuangan Bisnis*. Takaza Innovatix Labs.
- Ardolino, M., Rapaccini, M., Saccani, N., Gaiardelli, P., Crespi, G., & Ruggeri, C. (2018). The role of digital technologies for the service transformation of industrial companies. *International Journal of Production Research*, 56(6), 2116–2132.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975.
- Bansal, G., Rajgopal, K., Chamola, V., Xiong, Z., & Niyato, D. (2022). Healthcare in metaverse: A survey on current metaverse applications in healthcare. *Ieee Access*, 10, 119914–119946.
- Chauhan, C., Parida, V., & Dhir, A. (2022). Linking circular economy and digitalisation technologies: A systematic literature review of past achievements and future promises. *Technological Forecasting and Social Change*, 177, 121508.
- Daulani, A. (2025). TRANSFORMASI DIGITAL DALAM KEWIRAUSAHAAN: Peran Teknologi dalam Mendorong Inovasi Bisnis di Era Ekonomi Digital. *Jurnal Ilmu Manajemen Indonesia*, 3(1), 60–67.
- 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, 285–296.
- Hidayatullah, A., & Alijoyo, F. A. (2024). *Membangun Fondasi Complementary Agenda Untuk Transformasi Digital Bisnis*.
- Mithas, S., Chen, Z., Saldanha, T. J. V., & De Oliveira Silveira, A. (2022). How will artificial intelligence and Industry 4.0 emerging technologies transform operations management? *Production and Operations Management*, 31(12), 4475–4487.
- Oztemel, E., & Gursev, S. (2020). Literature review of Industry 4.0 and related technologies. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 31(1), 127–182.
- Rahayu, N., Supriyono, I. A., Mulyawan, E., Nurfadhillah, F., Yulianto, D. R., & Ramadhan, A. Z. (2023). Pembangunan ekonomi Indonesia dengan tantangan transformasi digital. *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, 4(1), 1–4.
- Saarikko, T., Westergren, U. H., & Blomquist, T. (2020). Digital transformation: Five recommendations for the digitally conscious firm. *Business Horizons*, 63(6), 825–839.
- Sestino, A., Prete, M. I., Piper, L., & Guido, G. (2020). Internet of Things and Big Data as enablers for business digitalization strategies. *Technovation*, 98, 102173.
- Sood, S., & Kim, A. (2023). The Golden Age of the Big Data Audit: Agile Practices and Innovations for E-Commerce, Post-Quantum Cryptography, Psychosocial Hazards, Artificial Intelligence Algorithm Audits, and Deepfakes. *International Journal of Innovation and Economic Development*, 9(2), 7–23. <https://doi.org/10.18775/ijied.1849-7551-7020.2015.92.2001>
- Trenerry, B., Chng, S., Wang, Y., Suhaila, Z. S., Lim, S. S., Lu, H. Y., & Oh, P. H. (2021). Preparing workplaces for digital transformation: An integrative review and framework of multi-level factors. *Frontiers in Psychology*, 12, 620766.
- Volberda, H. W., Khanagha, S., Baden-Fuller, C., Mihalache, O. R., & Birkinshaw, J. (2021). Strategizing in a digital world: Overcoming cognitive barriers, reconfiguring routines and introducing new organizational forms. *Long Range Planning*, 54(5), 102110.
- Warner, K. S. R., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*, 52(3), 326–349.