

Peran Big Data dalam Inovasi Bisnis Digital: Pendekatan Tinjauan Literatur Sistematis

Muhammad Fadli^{1,2}, Mugi Prasetyo³, Ival Sanjaya⁴, Muhammad Surono⁵, Mahendra Dewantoro⁶, Ryan Randy Suryono^{7*}

^{1,3,4,5,6,7} Magister Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia

² Bahasa Inggris untuk Komunikasi Bisnis dan Profesional, Politeknik Negeri Lampung, Indonesia

^{1,2}muhammadfadliofficial@polinela.ac.id, ³mugiprasetyo@teknokrat.ac.id,

⁴ivalsanjaya@teknokrat.ac.id, ⁵muhammadsurono@teknokrat.ac.id,

⁶mahendradewantoro@teknokrat.ac.id, ^{7*}ryan@teknokrat.ac.id

Abstrak

Kata Kunci: Big Data; Inovasi; Infrastruktur; Bisnis Digital; Era Digital;

Penelitian ini meninjau bagaimana Big Data berperan dalam inovasi bisnis digital, terutama dalam membantu pengambilan keputusan strategis, memperbaiki efisiensi operasional, serta menciptakan Produk dan layanan digital yang benar-benar pas dengan kebutuhan pengguna. Dengan menggunakan pendekatan tinjauan literatur sistematis, penelitian ini mengidentifikasi manfaat signifikan Big Data, termasuk kemampuannya untuk menyediakan analisis mendalam, memprediksi tren pasar, dan personalisasi layanan pelanggan. Namun, penelitian ini juga mengungkap berbagai tantangan dan kendala dalam implementasi Big Data, seperti keterbatasan infrastruktur teknologi, kualitas data yang rendah, serta isu privasi dan keamanan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan Big Data yang optimal dapat meningkatkan daya saing bisnis digital, tetapi membutuhkan dukungan infrastruktur yang memadai dan kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku. Studi ini berkontribusi pada pengembangan pemahaman tentang bagaimana Big Data dapat diintegrasikan ke dalam strategi inovasi bisnis digital untuk mendorong pertumbuhan dan keberlanjutan bisnis di era digital.

Abstract

Keywords: Big Data; Innovation; Infrastructure; Digital Business; Digital Age;

This study reviews how Big Data plays a role in digital business innovation, especially in helping strategic decision-making, improving operational efficiency, and creating digital products and services that truly fit the needs of users. Using a systematic literature review approach, this study identified the significant benefits of Big Data, including its ability to provide in-depth analysis, predict market trends, and personalize customer service. However, this study also reveals various challenges and obstacles in the implementation of Big Data, such as limited technology infrastructure, low data quality, and data privacy and security issues. The results of the study show that the optimal use of Big Data can increase the competitiveness of digital businesses, but requires adequate infrastructure support and compliance with applicable regulations. This study contributes to the development of an understanding of how Big Data can be integrated into digital business innovation strategies to drive business growth and sustainability in the digital age.

1. PENDAHULUAN

Di era digital yang terus berubah ini, teknologi yang dapat menghasilkan jumlah data yang sangat besar dikenal dengan istilah Big Data. Sifat dari Big Data di atas dapat diringkas dalam tiga kata yang biasa disebut 3V, antara lain *volume*, *variety*, dan *velocity*. *Volume* mengacu pada ukuran data dan informasi dari sebuah sumber yang sangat besar. *Velocity* mengacu pada perkembangan jumlah data yang perlu diimbangi dengan pemrosesan dan pengolahan mengingat bisa yang dikelola sangat banyak. *Variety* mengacu pada berbagai sumber data yang beragam, baik dari data yang memiliki struktur hingga data yang tanpa struktur.[1]. Big Data adalah fenomena di mana kita menangani data dalam jumlah besar dan kompleks. Untuk memproses data ini, kita menggunakan berbagai sistem teknis seperti algoritma. Sistem ini membantu kita memvisualisasikan dan menganalisis data dalam waktu nyata maupun batch, dengan tujuan menambahkan nilai pada organisasi [2].

Inovasi bisnis di era digital ini memungkinkan adanya perubahan dan perkembangan dalam teknologi [3]. Untuk tetap unggul di dunia bisnis digital saat ini, pelaku usaha harus memanfaatkan teknologi dan strategi terbaru. Agar proses bisnis digital berjalan optimal di tengah persaingan yang sangat ketat, mereka perlu bisa merespons perubahan pasar dengan cepat dan selalu mengutamakan kepuasan pelanggan.

Dalam era transformasi digital yang semakin pesat, big data telah menjadi elemen strategis dalam pengembangan dan inovasi bisnis. Data dalam jumlah besar, kompleks, dan beragam yang dihasilkan dari berbagai sumber seperti transaksi digital, media sosial, perangkat Internet of Things (IoT), dan interaksi pelanggan, memberikan peluang besar bagi organisasi untuk menggali wawasan berharga. Big data tidak hanya berperan dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data (*data-driven decision making*), tetapi juga menjadi pendorong utama dalam menciptakan produk dan layanan baru, mengoptimalkan proses operasional, serta meningkatkan pengalaman pelanggan secara *real-time*. Perusahaan yang mampu mengelola dan menganalisis big data secara efektif cenderung lebih adaptif terhadap perubahan pasar dan lebih unggul dalam menghadirkan inovasi berkelanjutan.

Namun, meskipun potensi big data dalam mendorong inovasi bisnis digital sangat besar, pemahaman yang komprehensif tentang bagaimana penerapannya memberikan dampak nyata masih perlu diperkuat. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan tinjauan literatur sistematis guna mengidentifikasi tren, temuan utama, serta kesenjangan penelitian yang ada terkait kontribusi big data dalam ranah inovasi bisnis digital. Pendekatan ini tidak hanya memberikan landasan konseptual yang kuat, tetapi juga membantu akademisi dan praktisi untuk merumuskan strategi implementasi big data yang lebih terarah dan efektif dalam ekosistem bisnis digital yang terus berkembang.

Setiap pelaku bisnis digital memahami pentingnya memanfaatkan teknologi Big Data. Namun, penerapan Big Data juga menghadapi berbagai tantangan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan memahami peran Big Data dalam inovasi bisnis digital dan mengidentifikasi tantangan serta kendala yang muncul dalam penggunaannya.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Objek Penelitian:

Penelitian ini menitikberatkan pada peran Big Data dalam inovasi *digital business*. Alasan memilih topik ini adalah sebagai berikut:

1. Saat ini, Big Data sangat penting dalam dunia bisnis digital yang cepat berubah dan kompleks.
2. Big Data terbukti memberikan manfaat besar dalam meningkatkan efisiensi dan menemukan inovasi dalam bisnis digital yang terus berkembang.
3. Penelitian lebih mendalam dibutuhkan untuk mengetahui bagaimana penggunaan Big Data dalam inovasi bisnis digital berperan pada kesenjangan pengetahuan yang ada..

2.2. Desain Penelitian:

2.2.1. *Research Question*

Pertanyaan ini disusun berdasarkan topik yang dipilih supaya lebih relevan. Pertanyaan yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

RQ1. Seperti apa pengaruh proses Big Data terhadap inovasi bisnis digital?

RQ2. Rintangan dan tantangan apa yang ditemui pada pengolahan Big Data untuk inovasi bisnis digital?

2.2.2. Search process

Proses ini bertujuan untuk menemukan sumber-sumber yang akurat dan relevan guna menjawab pertanyaan penelitian. Dalam proses ini, situs "<https://www.sciencedirect.com/>" digunakan sebagai sumber data utama yang kredibel, dan "<https://www.google.com/>" sebagai sumber pengumpulan data tambahan atau sekunder.

2.2.3. Inclusion and Exclusion Criteria

Proses ini agar dapat menentukan data yang diperoleh dapat diterapkan pada penelitian SLR. Bila memenuhi kriteria berikut, maka suatu penelitian dapat dikatakan layak.

1. Data yang digunakan terhitung dari tahun 2019-2024.
2. Data didapat dari situs kredibel seperti "<https://www.sciencedirect.com/>"
3. Data yang digunakan hanya Big Data dan Inovasi Bisnis Digital.

2.2.4. Quality Assessment

Data yang dikumpulkan dalam penelitian SLR akan dievaluasi menggunakan kriteria berikut:

A1: Apakah jurnal akan diterbitkan dari 2019 hingga 2024?

QA2: Apakah jurnal tersebut membahas tentang peran Big Data dalam inovasi bisnis digital?

QA3: Apakah jurnal tersebut membahas masalah data besar? Setiap jurnal, jawaban dari pertanyaan yang diajukan diberikan skor sebagai berikut :

- Y (Ya) : diberikan untuk metode dan masalah pada jurnal yang tercantum dari tahun 2019-2024
- T (Tidak) : diberikan untuk metode dan masalah yang tidak dicantumkan dalam jurnal.

2.2.5. Data Collection

Dalam proses ini, data primer dan sekunder dikumpulkan dan kemudian dianalisis untuk tujuan penelitian.

2.2.6. Data Primer dan Data Sekunder

Data primer diperoleh melalui observasi, wawancara, dan survei, dan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, data primer lainnya diperoleh dari jurnal-jurnal yang tersedia di "<https://www.ScienceDirect.com>". Berikut adalah alasan mengapa data primer diperoleh dari sumber-sumber ini:

1. *ScienceDirect* menawarkan fasilitas yang sangat lengkap.
2. Data mudah ditemukan karena memiliki rentang tahun yang fleksibel, sesuai kebutuhan peneliti, dan tersedia dalam format *open access*.
3. Data yang tersedia dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik penelitian.

Data sekunder digunakan untuk melengkapi data primer dan diperoleh dengan bantuan Google. Proses pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup beberapa tahap, yaitu:

1. Observasi: Mengumpulkan data melalui pengamatan langsung di "<https://www.sciencedirect.com/>"
2. Studi Pustaka: Mengkaji data terkait Metode SLR pada jurnal-jurnal di "<https://www.sciencedirect.com/>"

Berikut Ini adalah langkah-langkah untuk mengumpulkan data mulai dari observasi hingga dokumentasi yang diambil dari situs ScienceDirect:

1. Kunjungi situs "<https://www.sciencedirect.com/>"
2. Masukkan kata kunci "Big Data" dalam form pencarian.

2.2.7 Data Analysis

Data yang dikumpulkan akan dianalisis pada tahap ini, dan hasilnya akan digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian sebelumnya.

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil *Search Process*

Hasil proses pencarian yang disajikan dalam Tabel 1 akan diklasifikasikan berdasarkan judul jurnal untuk memudahkan pencarian dan menampilkan data hasil proses pencarian tersebut.

Tabel 1. Klasifikasi Jurnal

NO	TIPE JURNAL	SUMBER
1	Heliyon	[4]
2	Technological Forecasting & Social Change	[5]
3	Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity	[6]
4	Journal of Cleaner Production	[7]
5	Big Data Research	[8]
6	International Journal of Information Management	[9]
7	Research Policy	[10]
8	Procedia Computer Science	[11]
9	Heliyon	[12]
10	Journal of Inovation & Knowledge	[13]
11	Computers & Industrial Engineering	[14]
12	The Journal of Academic Librarianship	[15]
13	Technological Forecasting & Social Change	[16]
14	Journal of Business Research	[17]
15	Technological Forecasting & Social Change	[18]
16	Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity	[19]
17	Results in Engineering	[20]
18	Heliyon	[21]
19	Computers & Industrial Engineering	[22]
20	Technological Forecasting & Social Change	[23]
21	Industrial Marketing Management	[24]
		21

3.2. Hasil Seleksi *Inclusion and Exclusion* Kriteria

Hasil proses pencarian akan dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Proses ini akan menghasilkan 21 artikel bermanfaat yang selanjutnya digunakan untuk analisis data. Tabel 2 menyajikan penilaian kualitas untuk menentukan berguna atau tidaknya data dalam penelitian ini

3.3. Hasil Kualitas Penilaian (*Quality Assessment*)

Tabel 2. Hasil Kualitas Penilaian

NO	TAHUN TERBIT	JUDUL JURNAL	QA1	QA1	QA3	HASIL
1	2024	"How digital transformation enhances corporate innovation performance: The mediating roles of big data capabilities and organizational agility"	Y	Y	Y	DITERIMA

2	2024	"A study on big data analytics and innovation: From technological and business cycle perspectives"	Y	Y	Y	DITERIMA
3	2024	"Big data analytics, GHRM practices, and green digital learning paving the way towards green innovation and sustainable firm performance"	Y	T	Y	DITOLAK
4	2022	"Digital and intelligent empowerment: Can big data capability drive green process innovation of manufacturing enterprises?"	Y	T	Y	DITOLAK
5	2015	"Big Data for Open Digital Innovation - A Research Roadmap"	T	Y	Y	DITOLAK
6	2019	"A General framework for studying the evolution of the digital innovation ecosystem: The case of big data"	Y	Y	Y	DITERIMA
7	2023	"Big data and dynamic capabilities in the digital revolution: The hidden role of source variety"	Y	Y	Y	DITERIMA
8	2024	"Bibliometric behavior of big data and digital marketing as real-time multimedia"	Y	T	Y	DITOLAK
9	2024	"Improving digital twin experience through big data, IoT and social analysis: An architecture and a case study"	Y	T	Y	DITOLAK
10	2025	"Unveiling the path to innovation: Exploring the roles of big data analytics management capabilities, strategic agility, and strategic alignment"	T	T	Y	DITOLAK
11	2024	"Sustainability orientation, industrial big data and product innovation: Evidence from the European manufacturing sector"	Y	T	Y	DITOLAK
12	2019	"Problems and Changes in Digital Libraries in the Age of Big Data From the Perspective	T	T	Y	DITOLAK

of User Services”

13	2023	“Examining the role of big data and marketing analytics in SMEs innovation and competitive advantage: A knowledge integration perspective”	Y	T	Y	DITOLAK
14	2021	“Digital transformation and tourist experience co-design: Big social data for planning cultural tourism”	Y	Y	Y	DITERIMA
15	2023	“What factors affect firm performance in the hotel industry post-Covid-19 pandemic? Examining the impacts of big data analytics capability, organizational agility and innovation”	Y	T	Y	DITOLAK
16	2024	“A systematic review of big data innovations in smart grids”	Y	T	Y	DITOLAK
17	2024	“Application of business intelligence based on big data in E-commerce data evaluation”	Y	T	Y	DITOLAK
18	2024	“Big-data analytics capability, value creation process, and collaboration innovation quality in manufacturing enterprises: A knowledge-based view”	Y	T	Y	DITOLAK
19	2023	“Leveraging big data for strategic marketing: A dynamic capabilities model for incumbent firms”	Y	T	Y	DITOLAK
20	2022	“Digitalization and data, institutional quality and culture as drivers of technology-based credit providers”	Y	T	T	DITOLAK
21	2020	“Analytics in the era of big data: The digital transformations and value creation in industrial marketing”	Y	Y	Y	DITERIMA

DITERIMA : Mengacu pada jurnal atau data yang digunakan dalam penelitian, dipilih karena memiliki masalah, pendekatan, dan informasi yang memadai untuk seleksi data.

DITOLAK : Mengacu pada jurnal atau data yang tidak digunakan dalam penelitian ini, karena ditulis oleh penulis yang menyediakan informasi yang tidak cukup untuk seleksi data.

3.3. Analisis Data (*Data Analyst*)

Pada tahap ini, analisis akan dilakukan untuk menjawab Pertanyaan Penelitian (RQ) dan membahas hasil dari metode serta pendekatan yang telah dominan digunakan selama periode 2019 hingga 2024

3.4. Pembahasan

Bagian ini akan menguraikan atau menjawab Pertanyaan Penelitian (RQ).

RQ1: Bagaimana peran Big Data mempengaruhi inovasi dalam bisnis digital?

Dari total 21 jurnal yang diperoleh melalui proses pencarian dan seleksi menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi, serta penilaian kualitas, ditemukan 6 jurnal yang relevan. Keenam jurnal tersebut digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa peran Big Data memiliki dampak yang signifikan terhadap inovasi dalam bisnis digital. Berikut ini adalah beberapa peran Big Data mempengaruhi inovasi bisnis digital:

1. Big Data memberikan kesempatan bagi pelaku bisnis digital untuk mengambil keputusan dengan lebih cepat dan tepat. Melalui analisis data yang mendalam, pelaku bisnis digital dapat mengenali tren pasar dan perilaku konsumen, serta menanggapi perubahan dengan lebih efisien.
2. Dengan menggunakan Big Data, pelaku bisnis digital dapat memahami keinginan masing-masing konsumen dan memberikan pengalaman yang dapat disesuaikan.
3. Big Data memiliki peran krusial dalam menemukan ketidakefisienan dalam proses bisnis. Melalui analisis data operasional, pelaku bisnis digital dapat mengidentifikasi metode untuk meningkatkan efisiensi produksi dan distribusi, serta dapat juga menekan biaya.
4. Informasi yang diperoleh melalui analisis Big Data juga mendukung inovasi produk. Dengan mengetahui kebutuhan dan harapan konsumen, pelaku bisnis digital dapat menciptakan produk digital yang terbaru yang lebih sesuai dengan permintaan pasar.
5. Big Data memungkinkan pelaku bisnis digital untuk mendeteksi resiko potensial lebih dini dengan menganalisis data dari berbagai sumber.

RQ2. Apa saja tantangan dan hambatan yang muncul dalam penerapan Big Data untuk inovasi dalam bisnis digital?

Berdasarkan RQ2 yang membahas tantangan dan hambatan dalam pemanfaatan Big Data dalam inovasi bisnis digital, beberapa tantangan dan kendala yang sering ditemui dapat diidentifikasi:

1. Banyak pelaku bisnis digital khususnya di negara berkembang seperti Indonesia menghadapi keterbatasan dalam onfrastruktur teknologi yang diperlukan untuk mengolah Big Data. Keterbatasan akses internet yang cepat dan stabil serta sarana penyimpanan data yang memadai menjadi penghalang dalam pengumpulan dan pengolahan data secara efektif.
2. Big Data ditandai oleh jumlah data yang sangat besar dan beragam, mencakup data yang terstruktur maupun tidak terstruktur. Proses pengumpulan, penyimpanan, dan analisis data ini menjadi rumit sehingga memerlukan teknologi yang sesuai untuk mengelola volume besar.
3. Data yang dikumpulkan seringkali memiliki kualitas yang buruk seperti kesalahan, kekurangan atau bahkan ketidakseragaman. Ini dapat menurunkan kualitas data sebagai landasan untuk membuat keputusan data yang tepat.
4. Pengumpulan data dalam skala besar menimbulkan kekhawatiran tentang privasi dan keamanan informasi. Seiring dengan bertambahnya volume data yang terkumpul, pelaku bisnis digital perlu memastikan bahwa data tersebut disimpan secara aman sesuai dengan regulasi yang ada.

4.KESIMPULAN

Penelitian ini mengindikasikan bahwa big data berpengaruh besar terhadap inovasi bisnis digital. Dengan menggunakan analisis data dari berbagai sumber, seperti transaksi daring dan jejaring sosial, pelaku bisnis digital mampu mengambil keputusan yang lebih cepat dan tepat, serta mengenali tren pasar dan preferensi konsumen. Ini memungkinkan pelaku bisnis digital memberikan pengalaman yang lebih personal kepada pelanggan, sehingga meningkatkan loyalitas mereka. Selain itu, big data memiliki peran signifikan dalam menemukan efisiensi dalam proses bisnis, sehingga pelaku bisnis digital mampu menekan biaya dan meningkatkan efisiensi operasional.

Informasi yang didapat dari analisis big data juga mendukung pelaku bisnis digital dalam mengenali permintaan pasar yang belum terlayani, sehingga memfasilitasi penciptaan produk baru yang lebih sesuai dan kreatif. Sebaliknya, big data berkontribusi pada manajemen risiko dengan mengidentifikasi anomali atau masalah potensial lebih awal, memungkinkan tindakan pencegahan dilakukan sebelum isu menjadi lebih serius. Walaupun ada banyak keuntungan, penerapan big data memiliki tantangan tersendiri; perusahaan perlu memastikan infrastruktur teknologi yang cukup, menjaga privasi dan keamanan data, serta memenuhi peraturan yang ada. Secara keseluruhan, big data adalah elemen krusial dalam inovasi bisnis digital yang dapat meningkatkan daya saing pelaku bisnis digital di pasar yang semakin kompetitif. Dengan memanfaatkan big data secara optimal, pelaku bisnis digital tidak hanya dapat meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga menghasilkan produk dan layanan yang lebih sesuai dengan keinginan pelanggan, mendorong perkembangan dan keberlanjutan bisnis di era digital ini.

5.REFERENSI

- [1] B. Maryanto, "Big Data dan Pemanfaatannya Dalam Berbagai Sektor," *Media Inform.*, vol. 16, no. 2, pp. 14–19, 2017, [Online]. Available: https://jurnal.likmi.ac.id/Jurnal/7_2017/0717_02_BudiMaryanto.pdf
- [2] I. A. Diantaa, A. A. Aqhamb, and D. Setiawan, "Penerapan big data untuk mengatur sistem analisis data," *J. Ilm. Tek. Mesin, Elektro Dan Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 2809–0799, 2022, [Online]. Available: <https://ejurnal.stie-trianandra.ac.id/index.php/JURITEK/article/view/271%0Ahttps://ejurnal.stie-trianandra.ac.id/index.php/JURITEK/article/download/271/281>
- [3] N. Estirawati, "Inovasi Bisnis Di Era Digital : Studi Kasus Implementasi Teknologi Berbasis Digital Pada Aplikasi ' Bengkel Go ,'" vol. 3, no. 1, pp. 83–91, 2024.
- [4] M. Xu, Y. Zhang, H. Sun, Y. Tang, and J. Li, "How digital transformation enhances corporate innovation performance: The mediating roles of big data capabilities and organizational agility," *Heliyon*, vol. 10, no. 14, p. e34905, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e34905.
- [5] U. Sivarajah, S. Kumar, V. Kumar, S. Chatterjee, and J. Li, "A study on big data analytics and innovation: From technological and business cycle perspectives," *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 202, no. February, p. 123328, 2024, doi: 10.1016/j.techfore.2024.123328.
- [6] M. S. I. Alshuaibi, A. Alhebri, S. N. Khan, and A. A. Sheikh, "Big data analytics, GHRM practices, and green digital learning paving the way towards green innovation and sustainable firm performance," *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 10, no. 4, p. 100396, 2024, doi: 10.1016/j.joitmc.2024.100396.
- [7] H. Tian, Y. Li, and Y. Zhang, "Digital and intelligent empowerment: Can big data capability drive green process innovation of manufacturing enterprises?," *J. Clean. Prod.*, vol. 377, no. July 2021, p. 134261, 2022, doi: 10.1016/j.jclepro.2022.134261.
- [8] S. Brunswicker, E. Bertino, and S. Matei, "Big Data for Open Digital Innovation - A Research Roadmap," *Big Data Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 53–58, 2015, doi: 10.1016/j.bdr.2015.01.008.
- [9] B. (Kevin) Chae, "A General framework for studying the evolution of the digital innovation ecosystem: The case of big data," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 45, no. October 2018, pp. 83–94, 2019, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.023.
- [10] M. Pedota, "Big data and dynamic capabilities in the digital revolution: The hidden role of source variety," *Res. Policy*, vol. 52, no. 7, p. 104812, 2023, doi: 10.1016/j.respol.2023.104812.
- [11] R. I. R. Molina, M. J. S. Ruiz, L. C. M. Castro, N. D. L. Raby, S. Hinojoza-Montañez, and M. G. Samper, "Bibliometric behavior of big data and digital marketing as real-time multimedia," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 241, pp. 526–532, 2024, doi: 10.1016/j.procs.2024.08.075.
- [12] R. Alonso, R. Locci, and D. Reforgiato Recupero, "Improving digital twin experience through big data, IoT and social analysis: An architecture and a case study," *Heliyon*, vol. 10, no. 2, p. e24741, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e24741.



- [13] Z. Sarwar, Z. hong Song, S. T. Ali, M. A. Khan, and F. Ali, "Unveiling the path to innovation: Exploring the roles of big data analytics management capabilities, strategic agility, and strategic alignment," *J. Innov. Knowl.*, vol. 10, no. 1, p. 100643, 2025, doi: 10.1016/j.jik.2024.100643.
- [14] J. Kunecová, A. Bikfalvi, and P. Marques, "Sustainability orientation, industrial big data and product innovation: Evidence from the European manufacturing sector," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 191, no. April, 2024, doi: 10.1016/j.cie.2024.110163.
- [15] S. Li, F. Jiao, Y. Zhang, and X. Xu, "Problems and Changes in Digital Libraries in the Age of Big Data From the Perspective of User Services," *J. Acad. Librariansh.*, vol. 45, no. 1, pp. 22-30, 2019, doi: 10.1016/j.acalib.2018.11.012.
- [16] T. Cadden, J. Weerawardena, G. Cao, Y. Duan, and R. McIvor, "Examining the role of big data and marketing analytics in SMEs innovation and competitive advantage: A knowledge integration perspective," *J. Bus. Res.*, vol. 168, no. June, p. 114225, 2023, doi: 10.1016/j.jbusres.2023.114225.
- [17] M. T. Cuomo, D. Tortora, P. Foroudi, A. Giordano, G. Festa, and G. Metallo, "Digital transformation and tourist experience co-design: Big social data for planning cultural tourism," *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 162, no. October 2020, p. 120345, 2021, doi: 10.1016/j.techfore.2020.120345.
- [18] M. L. Khalil, N. A. Aziz, F. Long, and H. Zhang, "What factors affect firm performance in the hotel industry post-Covid-19 pandemic? Examining the impacts of big data analytics capability, organizational agility and innovation," *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 9, no. 2, p. 100081, 2023, doi: 10.1016/j.joitmc.2023.100081.
- [19] H. Taherdoost, "A systematic review of big data innovations in smart grids," *Results Eng.*, vol. 22, no. April, p. 102132, 2024, doi: 10.1016/j.rineng.2024.102132.
- [20] L. Wang, T. R. A. L. Pertheban, T. Li, and L. Zhao, "Application of business intelligence based on big data in E-commerce data evaluation," *Heliyon*, vol. 10, no. 21, p. e38768, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e38768.
- [21] N. Feng, S. Tu, and F. Guo, "Big-data analytics capability, value creation process, and collaboration innovation quality in manufacturing enterprises: A knowledge-based view," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 187, no. December 2023, p. 109804, 2024, doi: 10.1016/j.cie.2023.109804.
- [22] C. Brewis, S. Dibb, and M. Meadows, "Leveraging big data for strategic marketing: A dynamic capabilities model for incumbent firms," *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 190, no. February, p. 122402, 2023, doi: 10.1016/j.techfore.2023.122402.
- [23] O. Kowalewski, P. Pisany, and E. Ślęzak, "Digitalization and data, institutional quality and culture as drivers of technology-based credit providers," *J. Econ. Bus.*, vol. 121, no. April, 2022, doi: 10.1016/j.jeconbus.2022.106069.
- [24] W. Y. C. Wang and Y. Wang, "Analytics in the era of big data: The digital transformations and value creation in industrial marketing," *Ind. Mark. Manag.*, vol. 86, no. xxxx, pp. 12-15, 2020, doi: 10.1016/j.indmarman.2020.01.005.