

Pengembangan Prototipe *Real Time Data Integration Model* Untuk Kebutuhan *Business Intelligence*

Rudi Hartono¹, Teguh Ikhlas Ramadhan²

Program Studi Teknik Informatika
Universitas Perjuangan
Tasikmalaya, Indonesia

e-mail: ¹rudihartono@unper.ac.id, ²teguhikhlas@unper.ac.id

Correspondence : e-mail: rudihartono@unper.ac.id

Diajukan: 31 Juli 2024; Direvisi: 23 Agustus 2024; Diterima: 23 Agustus 2024

Abstrak

Dengan semakin kompleksnya lingkungan bisnis dan volume data yang terus berkembang, kemampuan untuk mengintegrasikan data secara real-time menjadi krusial untuk memperoleh wawasan yang tepat dan terkini. Karena keterbatasan dari model informasi yang tidak dinamis, maka terdapat kesuitan bagaimana bisa membantu organisasi dalam membantu mengambil sebuah keputusan. Real-time Data Integration model yang dikembangkan bertujuan untuk menampilkan informasi dari sumber data secara langsung melalui dashboard information, memungkinkan organisasi untuk mendapatkan informasi yang akurat dan relevan dengan cepat. Penelitian ini mengidentifikasi tantangan utama dalam integrasi data real-time, seperti masalah latensi, konsistensi data, dan skalabilitas, serta mengusulkan solusi untuk mengatasi masalah-masalah tersebut. Metode yang digunakan adalah pendekatan Agile Business Intelligence, yang memungkinkan pengembangan solusi BI yang responsif dan adaptif terhadap perubahan kebutuhan bisnis. Hasil dari penelitian ini dapat mengembangkan prototipe model Realtime Data Integration dengan tools yang untuk menampilkan Dashboard Informasi Secara Realtime dari Sumber Data langsung. Model yang dikembangkan dapat meningkatkan kecepatan dan akurasi analisis data, serta memberikan fleksibilitas yang diperlukan.

Kata kunci: Real-Time, Data, Business_Intelligence.

Abstract

As business environments become more complex and data volumes continue to grow, the ability to integrate data in real-time is crucial for obtaining accurate and timely insights. The limitations of static information models often pose challenges for organizations in decision-making. This research develops a Real-time Data Integration model designed to present information directly from various sources through a dashboard, enabling organizations to access accurate and relevant data quickly. The study identifies key challenges in real-time data integration, such as latency, data consistency, and scalability, and proposes solutions to address these issues. Utilizing an Agile Business Intelligence approach, the model is developed to be responsive and adaptive to changing business needs. The results demonstrate that the developed Real-time Data Integration prototype enhances the speed and accuracy of data analysis and provides the flexibility required to effectively respond to market changes.

Keywords: Real-Time, Data, Business_Intelligence.

1. Pendahuluan

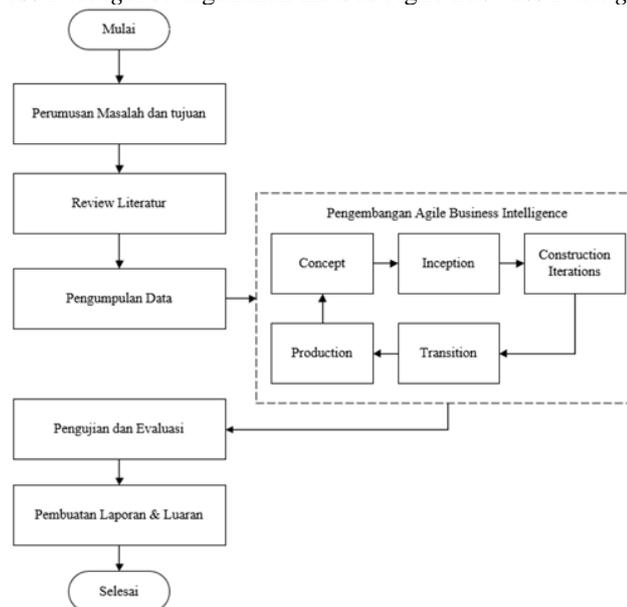
Business Intelligence merupakan suatu metode yang digunakan untuk meningkatkan keunggulan bersaing suatu perusahaan dengan memanfaatkan berbagai data, informasi, dan pengetahuan yang dimilikinya sebagai dasar dalam mengambil keputusan [1]. Perkembangan terkini *Business Intelligence* dan analitika memperkenalkan cara baru bagi perusahaan untuk memperoleh wawasan dan nilai bisnis dari berbagai data yang dikembangkan [2]. Integrasi dan analitik data *real-time* telah muncul sebagai komponen penting di era big data, memungkinkan perusahaan memanfaatkan sumber data dan mendapatkan wawasan berharga untuk pengambilan keputusan yang tepat. Memahami integrasi dan analisis data *real-time*, perusahaan dapat memanfaatkan pendekatan ini untuk mendorong efisiensi

operasional, meningkatkan pengalaman pelanggan, dan mendapatkan keunggulan kompetitif [3]. Selain itu penerapan *Business Intelligence* dapat menyediakan model sumber daya pemrosesan bersama sebagai layanan kepada perusahaan maupun individu [4]. Namun, dalam penerapan integrasi dan analisis data *real-time* memiliki tantangan tersendiri. Permasalahannya dalam mengelola dan mengintegrasikan data dalam jumlah besar secara *real-time* memerlukan infrastruktur yang dapat diskalakan dan praktik tata kelola data yang kuat [5]. Memastikan kualitas data dan konsistensi, mengatasi latensi data, dan mengelola masalah keamanan dan privasi merupakan aspek penting yang harus dinavigasi oleh perusahaan. Selain itu, memilih teknologi dan alat yang tepat untuk memungkinkan integrasi dan analisis data secara *real-time* menimbulkan tantangan besar dalam pengambilan keputusan. *Business Intelligence* adalah hasil dari perkembangan terkini dalam Manajemen Informasi dan teknologi. Dengan *Business Intelligence*, perusahaan dapat mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasi data untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik [6].

Business Intelligence berupaya mengumpulkan data dan menerjemahkannya ke dalam tren dan visual [7]. Proses BI juga didasarkan pada transformasi data menjadi informasi, kemudian menjadi dasar pengambilan keputusan, dan terakhir menjadi sebuah tindakan [8]. Cara perusahaan mengakses data sedang mengalami perubahan pesat. Saat ini, perusahaan berharap dapat mengakses data transaksional secara *real-time* untuk membuat keputusan dengan cepat. Pada banyak industri, laporan berdasarkan data terbaru sangat diperlukan agar keputusan operasional bisa diambil dengan cepat [9]. Metode Agile dikenal mampu menghasilkan proyek yang efektif dengan nilai tambah dalam jangka waktu yang lebih singkat, terutama dalam sistem *Business Intelligence* (BI) yang merupakan alat berharga untuk pengambilan keputusan yang tepat [10]. Dengan menerapkan pengelolaan *Business Intelligence*, layanan ini menawarkan manajemen identitas, layanan database terkelola, dan sistem logging yang kuat. Layanan ini dapat diterapkan untuk menghadirkan berbagai aspek otomatisasi khususnya dalam pengembangan *Business Intelligence* [11]. Bererapa penelitian terdahulu yang membahas mengenai *Business Intelligence* Dengan topik Modernisasi Data Warehouse Berbasis Cloud Untuk Standar Kebutuhan *Business Intelligence* Skala Mikro diantaranya yang dilakukan oleh Rudi menghasilkan model *Business Intelligence* bagi UMKM untuk meningkatkan aksesibilitas data, efisiensi operasional, dan kemampuan UMKM dalam menghasilkan wawasan dan keputusan bisnis [12]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Umeshwar dengan topik Alur integrasi data untuk *Business Intelligence* menghasilkan Pemahaman yang lebih mendalam tentang arsitektur *Business Intelligence* dengan sistem operasional berbasis data *real-time* [13].

2. Metode Penelitian

Sebagai tahapan pada penelitian ini dijelaskan pada gambar 1. Kemudian pada tahapan pengembangan sistem *Business Intelligence* digunakan metode Agile *Business Intelligence*



Gambar 1 Metode Penelitian

Selain tahapan - tahapan yang akan dilakukan dalam proses penyelesaian penelitian dalam rangka untuk memudahkan memecahkan masalah[14], juga terdapat tahapan Pengembangan *Agile Business Intelligence*.

1. *Concept*: Tahap ini tim mulai menyusun Visi inisiatif BI Secara Luas.
2. *Inception*: Tahap ini tim pengembang, pemangku kebijakan, dan anggota lainnya berkumpul untuk merumuskan visi, tujuan, dan ruang lingkup BI yang akan dikembangkan
3. *Contruction Iteration*: Pada tahap ini, pengembang memberikan prototipe yang memenuhi kebutuhan pemangku kepentingan. Ini akan menjadi metode siklus dan pengulangan tahap berikutnya seiring perubahan kebutuhan bisnis.
4. *Transition*: Tahap ini adalah fase dimana produk yang telah melalui tahap iterasi konstruksi sebelumnya, produk dipersiapkan untuk segera diproduksi.
5. *Production*: Tahap ini adalah tahap akhir, dimana pengguna mulai mengoperasikan sistem yang telah keluar dari tahap iterasi konstruksi dan transisi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Concept

Tahap ini tim mulai menyusun rincian visual inisiatif BI Secara Luas, sebagai contoh kasus adalah membuat model informasi untuk kebutuhan Penjualan Sepeda pada Perusahaan yang memiliki berbagai Cabang. Pemilik perusahaan membutuhkan informasi penjualan secara *real time*. Kebutuhan visual ditentukan pada tabel 1.1

Tabel 1. Rincian visual yang ditampilkan pada *dashboard*.

Visualisasi Data	Keterangan
Data Penjualan Sepeda Secara Realtime Seluruh Cabang	Grapik Visual
Jumlah Penjualan Berdasarkan Sales	Grapik Visual
Jumlah Penjualan Berdasarkan Nama Produk	Grapik Visual
Penjualan Berdasarkan Cabang	Grapik Peta
Perbandingan Penjualan Berdasarkan Waktu Tetentu	Grapik Visual
Penjualan Berdasarkan Lokasi	Grapik Visual

3.2. Inception

Tahap ini tim pengembang, pemangku kebijakan, dan anggota lainnya berkumpul untuk merumuskan visi, tujuan, dan ruang lingkup BI yang akan dikembangkan.

Tim menyelenggarakan sebuah workshop dengan partisipasi dari manajer cabang, staf IT, analis data, dan eksekutif puncak. Dalam workshop ini, berbagai pihak berbagi pandangan mereka tentang bagaimana BI dapat mendukung strategi bisnis dan meningkatkan operasional cabang. Misalnya, manajer cabang dari Jakarta mungkin menginginkan kemampuan untuk memantau tren penjualan secara *real-time*, sedangkan manajer cabang dari Surabaya mungkin lebih fokus pada pelacakan inventaris.

Visi: Mengembangkan sistem BI yang memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data yang cepat dan akurat di Kantor Pusat. Tujuan: Meningkatkan visibilitas data penjualan dan inventaris di seluruh cabang secara *real-time* untuk mendukung keputusan strategis dan operasional.

- a. Ruang Lingkup Proyek:
 1. Fitur Utama: Integrasi data penjualan dari berbagai cabang, *dashboard real-time* untuk analisis kinerja, kemampuan pelaporan berbasis kebutuhan kantor pusat.
 2. Batasan: Menggunakan sistem yang ada untuk integrasi data, memastikan kompatibilitas dengan perangkat keras yang sudah ada di cabang.
 3. Sumber Data: Data penjualan dari sistem POS, data inventaris dari sistem manajemen stok, dan data kinerja dari laporan internal.
- b. Dokumen Konsep

Visi: Mengembangkan sistem BI yang memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data yang cepat dan akurat di Kantor Pusat.
- c. Tujuan:
 1. Mempermudah pemantauan penjualan dan inventaris secara *real-time*.
 2. Meningkatkan responsivitas terhadap perubahan pasar.
 3. Menyediakan laporan analitik yang relevan untuk setiap cabang.
- d. Ruang Lingkup
 1. Integrasi data dari semua cabang.
 2. Pengembangan *dashboard* dengan fitur pelaporan kinerja dan analisis data.

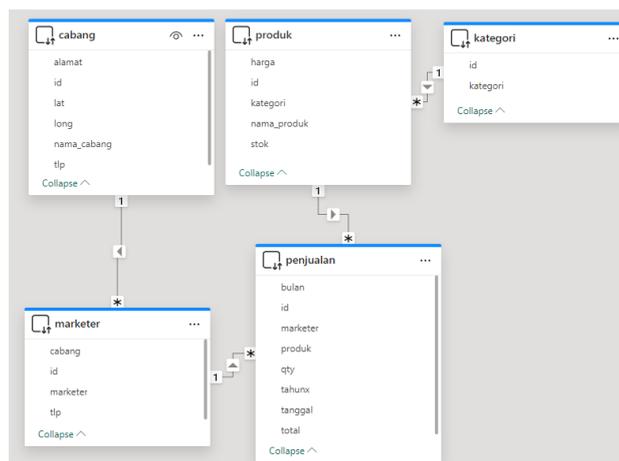
3. Implementasi sistem pelaporan berbasis kebutuhan Kantor Pusat.

3.3. *Contruction Iteration*

- a. Pada tahap ini, membuat prototipe yang memenuhi kebutuhan pemangku kepentingan. Ini akan menjadi metode siklus dan pengulangan tahap berikutnya seiring perubahan kebutuhan bisnis.



- b. Perangkat teknologi utama yang digunakan dalam pengembangan prototipe ini.
 1. **Ms SQL Server**, perangkat ini adalah salah satu sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang cukup banyak digunakan di berbagai industry. Ms SQL Server memiliki fitur bawaan seperti SSIS yang memungkinkan integrasi data dari berbagai sumber data, baik struktural maupun non-struktural, dan mendukung ETL (Extract, Transform, Load) dengan kinerja yang efisien.
 2. **Power BI, Perangkat ini dalam** salah satu alat analitik dan visualisasi data yang populer, terutama dalam lingkungan bisnis dan enterprise. Power BI memiliki antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan, memungkinkan pengguna non-teknis untuk membuat *dashboard* dan laporan interaktif tanpa memerlukan keterampilan pemrograman yang mendalam. Power BI dapat terhubung langsung ke *Microsoft SQL Server* melalui fitur *Direct Query* atau dengan mengimpor data ke dalam Power BI. Dengan *Direct Query*, data selalu *up-to-date* karena *query* dijalankan langsung di SQL Server setiap kali laporan atau *dashboard* diakses, sehingga cocok untuk skenario *real-time*.
- c. Tahap berikutnya adalah membuat model simulasi protitipe relasi basis data sumber yang akan diolah dalam bentuk *Dashboard Visual*.



Gambar 3 Simulasi / Prototipe Dari Basis Data Sumber

Sebagai simulasi sumber data yang dibuat disimpan dalam RDBMS Ms.SQL Server dengan menambahkan *data dummy*.

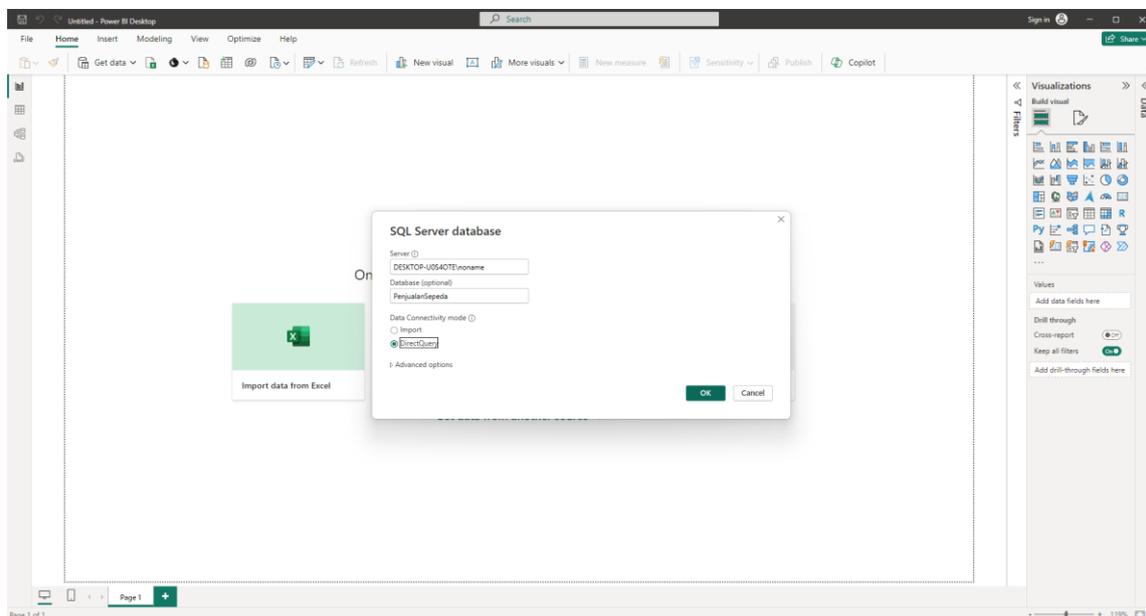
id	nama_produk	kategori	harga	stok
1	Sepeda Lipat SL...	1	3000000	10
2	MTB 123	2	2500000	14
3	RD 999	3	5000000	12
4	Sepeda Lipat SL...	1	3500000	10
5	Sepeda Lipat SL...	1	2500000	11

Gambar 4 Simulasi menambahkan data dummy

3.4. Transition

Tahap ini adalah fase dimana produk yang telah melalui tahap iterasi konstruksi sebelumnya, produk dipersiapkan untuk segera diproduksi.

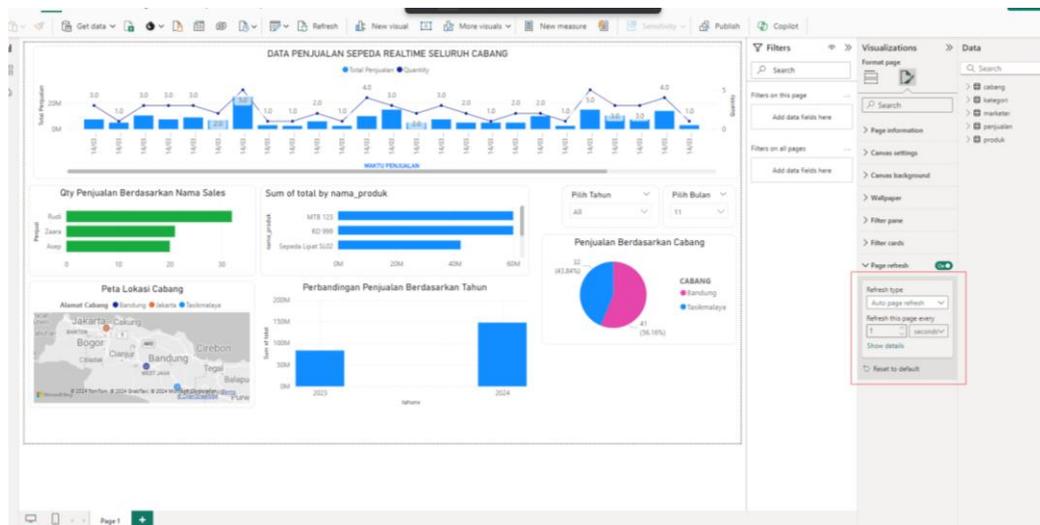
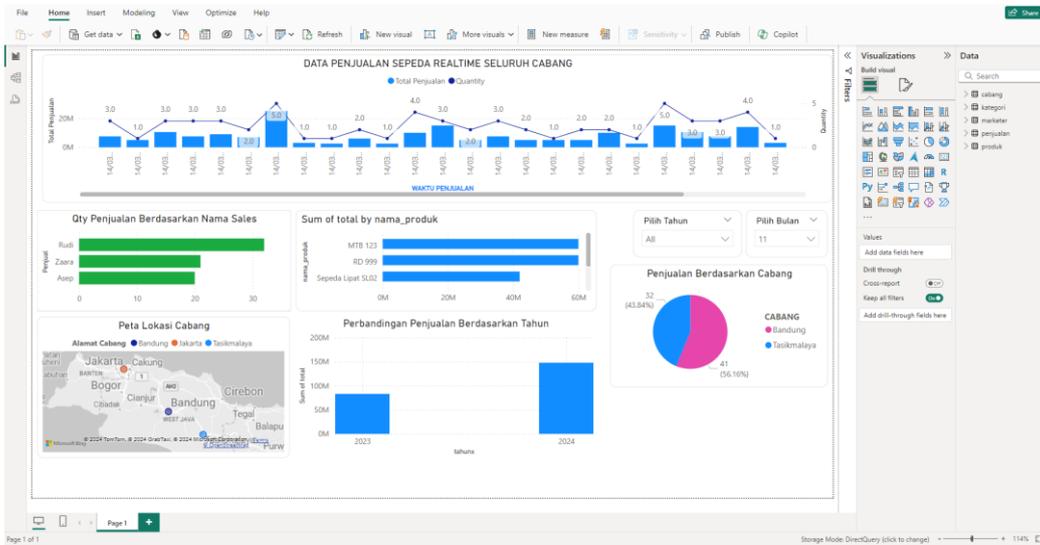
Mengintegrasikan dengan *Tools Power BI* untuk membuat visualisasi, *Database* dari *MS.SQL Server* dihubungkan langsung dengan *Tools Visual*.



Gambar 5 Integrasi Basis Data Dengan Power BI

3.5. Production

Tahap ini adalah fase dimana produk yang telah melalui tahap iterasi konstruksi sebelumnya, produk dipersiapkan untuk segera diproduksi.



Gambar 6 Finalisasi Prototipe

Sesuai dengan kebutuhan visual yang sudah konsep pada iterasi awal, tahap berikutnya dilakukan pengujian dari *dashboard* yang sudah di kembangkan. Grafik Visual diatas dengan mengintegrasikan data dari sumber basis data langsung, akan secara *realtime* terpantau oleh kantor pusat. Visual bersifat dinamis dengan menambahkan periode tertentu untuk mendapatkan informasi lampau maupun *realtime*.

1. Data Penjualan Sepeda Secara *Realtime* Seluruh Cabang
2. Jumlah Penjualan Berdasarkan Sales
3. Jumlah Penjualan Berdasarkan Nama Produk
4. Penjualan Berdasarkan Cabang
5. Perbandingan Penjualan Berdasarkan Waktu Tetentu
6. Penjualan Berdasarkan Lokasi

Selain itu prototipe ini memengaruhi berbagai aspek pengambilan keputusan strategis, Dengan akses ke *data real-time* yang disediakan oleh *SQL Server* dan *divisualisasikan melalui Power BI*, manajer dan eksekutif dapat mengambil keputusan secara cepat berdasarkan informasi terkini. Ini memungkinkan organisasi untuk merespons perubahan pasar, dinamika operasional, atau peristiwa yang tidak terduga dengan lebih cepat dan efektif. Perusahaan dapat melakukan analitik prediktif berdasarkan data historis dan tren saat ini.

4. Kesimpulan

Sesuai dengan tujuan pada penelitian ini untuk menampilkan informasi dari sumber data secara langsung melalui *dashboard* information dapat dikembangkan model prototipe sebagai dasar pengembangan yang lebih kompleks dari sumber data aslinya. Model realtime data integration ini memberikan pengalaman pengguna agar dengan mudah melihat informasi secara cepat dan mudah dipahami. Sebagai Rekomendasi model pengembangan diharapkan dapat diimplementasikan pada kondisi data *real* dengan skala lebih besar untuk melihat fleksibilitas dan skalabilitas model.

Daftar Pustaka

- [1] Purwanti E.. Analisis pengetahuan laporan keuangan pada umkm industri konveksi di salatiga. *Among Makarti* 2018;10(2).
- [2] Muller L. and Hart M.. Updating *Business Intelligence* and analytics maturity models for new developments. *Lecture Notes in Business Information Processing* 2016:137-151.
- [3] Ambasht A. *Real-time* data integration and analytics: Empowering data driven decision-making. *Int. J. Comput. Trends Technol.* 2023;71:8-14.
- [4] Golightly L, Chang V, Xu QA, Gao X, Liu BS. Adoption of *cloud* computing as innovation in the organization. *International Journal of Engineering Business Management.* 2022 Apr 14;14:18479790221093992.
- [5] Sivarajah U, Kamal MM, Irani Z, Weerakkody V. Critical analysis of Big Data challenges and analytical methods. *Journal of business research.* 2017 Jan 1;70:263-86.
- [6] Gurcan F, Ayaz A, Menekse Dalveren GG, Derawi M. *Business Intelligence* Strategies, Best Practices, and Latest Trends: Analysis of Scientometric Data from 2003 to 2023 Using Machine Learning. *Sustainability.* 2023 Jun 21;15(13):9854.
- [7] Orji U, Obianuju E, Ezema M, Ugwuishiwu C, Ukwandu E, Agomuo U. Using data analytics to derive *Business Intelligence*: A case study. In *The International Conference on Cybersecurity, Situational Awareness and Social Media 2023* Jul 3 (pp. 35-46). Singapore: Springer Nature Singapore.
- [8] Hassan WM, Aldoseri DT, Saeed MM, Khder MA, Ali BJ. Utilization of artificial intelligence and robotics technology in business. In *2022 ASU International Conference in Emerging Technologies for Sustainability and Intelligent Systems (ICETSYS) 2022* Jun 22 (pp. 443-449). IEEE.
- [9] Biswas N, Biswas S, Mondal KC, Maiti S. Challenges and Solutions of *Real-Time* Data Integration Techniques by ETL Application. In *Big Data Analytics Techniques for Market Intelligence 2024* (pp. 348-371). IGI Global.
- [10] Wulandari H, Raharjo T. Systematic Literature and Expert Review of Agile Methodology Usage in *Business Intelligence* Projects. *Journal of Information Systems Engineering & Business Intelligence.* 2023 Oct 1;9(2).
- [11] Statt MJ, Rohr BA, Guevarra D, Suram SK, Gregoire JM. Event-driven data management with *cloud* computing for extensible materials acceleration platforms. *Digital Discovery.* 2024;3(2):238-42.
- [12] Hartono R, Ramadhan TI. Modernisasi Data *Warehouse* Berbasis *Cloud* Untuk Standar Kebutuhan *Business Intelligence* Skala Mikro. *Computer Science Research and Its Development Journal.* 2024 Feb 23;16(1).
- [13] Dayal U, Castellanos M, Simitsis A, Wilkinson K. Data integration flows for *Business Intelligence*. In *Proceedings of the 12th International Conference on Extending Database Technology: Advances in Database Technology 2009* Mar 24 (pp. 1-11).
- [14] Hartono R. Penerapan Kanban Model Sebagai Metode Perancangan Sistem Informasi (Studi Kasus: Pemetaan Sekolah SMA/K/MA Kota Tasikmalaya). *Jurnal Petik.* 2022 Mar;8(1):27-34.