
PERANCANGAN DASBOR UNTUK PENINGKATAN KINERJA PENJUALAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN *SELF-SERVICE* *BUSINESS INTELLIGENCE* PADA PT. X

Muhammad Farhan Hidayat

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Winda Nur Cahyo

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Putri Dwi Annisa

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Email: putri.dwiannisa@uii.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada peningkatan kinerja penjualan PT. X, sebuah perusahaan ritel di industri fashion dengan lebih dari 25 cabang dan 500 produk. Penelitian ini mengusulkan desain dasbor berbasis self-service business intelligence (SSBI) menggunakan perangkat lunak Tableau untuk mengatasi masalah seperti kelebihan stok, kekurangan produk, dan kurangnya alat analitik untuk pengambilan keputusan. Penelitian ini mengintegrasikan peramalan permintaan dan analisis keranjang pasar untuk meningkatkan manajemen persediaan serta mengembangkan sistem paket penjualan produk yang lebih menarik. Lima dasbor dirancang, mencakup kinerja penjualan, peramalan permintaan, dan analisis pasar. Dasbor ini bertujuan memberikan wawasan yang dapat ditindaklanjuti bagi pengambil keputusan, meminimalkan kerugian, dan mengoptimalkan strategi pemasaran. Hasil penelitian berupa prototipe yang mampu mengubah data mentah menjadi format visual yang menarik dan mudah digunakan, sekaligus mengurangi ketergantungan pada spesialis teknologi informasi serta mendorong pengambilan keputusan berbasis data.

Kata kunci: *business intelligence*, desain dasbor, kinerja penjualan, analisis keranjang pasar, peramalan permintaan.

ABSTRACT

This research focuses on improving the sales performance of PT. X, a retail company in the fashion industry with more than 25 branches and 500 products. The study proposes a self-service business intelligence (SSBI)-based dashboard design using Tableau software to address issues such as overstocking, product shortages, and a lack of analytical tools for decision-making. This research integrates demand forecasting and market basket analysis to improve inventory management as well as develop a more attractive product sales package system. Five dashboards are designed, covering sales performance, demand forecasting, and market analysis. These dashboards aim to provide actionable insights for decision-makers, minimize losses, and optimize marketing strategies. The results of the research are in the form of prototypes that are able to transform raw data into attractive and easy-to-use visual formats, while reducing dependence on information technology specialists and encouraging data-driven decision-making.

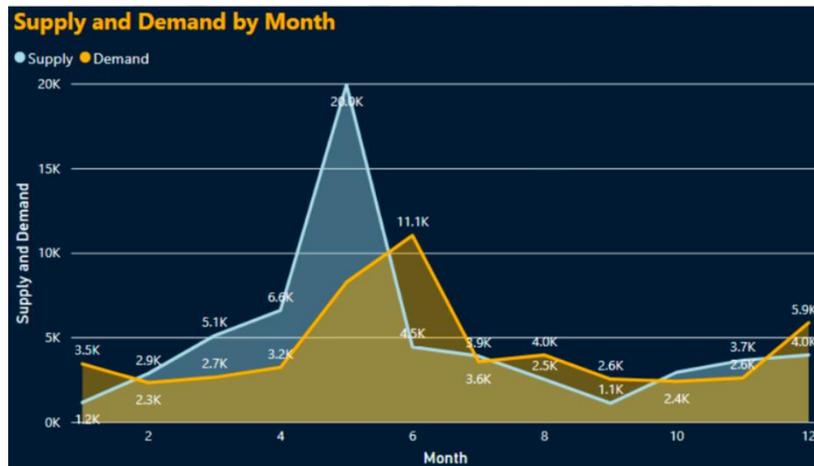
Keywords: *business intelligence*, dashboard design, sales performance, market basket analysis, forecasting demand.

1. PENDAHULUAN

Fesyen merupakan salah satu sektor industri yang terus berkembang dan tumbuh dengan cepat. Popularitas dari fesyen ini sangat tergantung kepada bagaimana penilaian dan pandangan masyarakat terhadap tren yang sedang terjadi [1]. Secara umum, fesyen mencakup dua kategori yaitu yang membutuhkan ukuran tertentu seperti baju, sepatu, dan sebagainya dan juga fesyen yang dapat digeneralisir dalam segi ukuran seperti dompet, tas, aksesoris, dan lainnya.

Bisnis fesyen merupakan sebuah industri yang cukup kompleks terlebih apabila perusahaan menawarkan berbagai macam produk. PT. X adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang fesyen yang sudah memiliki 25 cabang dan telah mendistribusikan lebih dari 500 barangnya ke berbagai lokasi toko. Perusahaan ini didirikan pada tahun 2004 dengan tiga merek yaitu Starcross, VAST, dan Supoyo. Dari ketiga merek tersebut, Starcross merupakan merek yang paling terkenal. Dengan kompleksitas pengelolaan cabang yang banyak tersebut, tidak jarang terjadi berbagai dinamika yang tidak sesuai dengan target yang sudah diterapkan oleh perusahaan.

Salah satu contoh ketidaksesuaian yang terjadi adalah adanya kontradiksi antara jumlah produk yang di produksi dengan permintaan pasar. Gambar 1 dibawah ini menunjukkan ilustrasi perbandingan antara permintaan dan suplai perusahaan pada tahun 2018-2019 [2].



Gambar 1. Permintaan dan Suplai Starcross 2018-2019 [2]

Dari Gambar tersebut, dapat terlihat dengan jelas adanya ketidakstabilan antara permintaan dan suplai, yang menyebabkan terjadinya kelebihan suplai pada bulan kelima dan terjadinya kekurangan suplai di bulan keenam. Hal ini dapat mengindikasikan adanya ketidaktepatan dalam melakukan peramalan permintaan. Selain itu, ketergantungan terhadap intuisi dari pemilik maupun divisi terkait masih menjadi sumber pengambilan keputusan utama untuk mengestimasi permintaan di masa yang akan datang dan menentukan jumlah produk yang di produksi. Lebih lanjut, dengan terjadinya ketidaksesuaian ini, menyebabkan perusahaan melakukan promosi untuk menghabiskan sisa barang tanpa ada aturan yang pasti.

Dengan besarnya kompleksitas dari sistem bisnis yang berjalan selama ini, pemanfaatan dari sistem teknologi informasi dapat membantu dalam menghasilkan peramalan yang lebih akurat sesuai dengan keadaan perusahaan [3]. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah Business Intelligence (BI). BI adalah teknologi yang mengubah data tidak terstruktur menjadi informasi bermakna, seperti dashboard atau laporan yang mendukung pengambilan keputusan [4]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa BI telah digunakan untuk berbagai tujuan, seperti evaluasi kinerja administrasi publik [5], penetapan KPI [6], dan pengelolaan data layanan kesehatan [7]. Studi lain juga menunjukkan keberhasilan implementasi BI pada UKM untuk tujuan seperti faktur dan pelaporan [8] serta pengelolaan data pariwisata [9].

Akan tetapi, implementasi BI memiliki tingkat kegagalan yang tinggi, sekitar 70%-80%, akibat tantangan teknis, administratif, konsep yang tidak realistis, kurangnya keahlian, dan juga ketergantungan

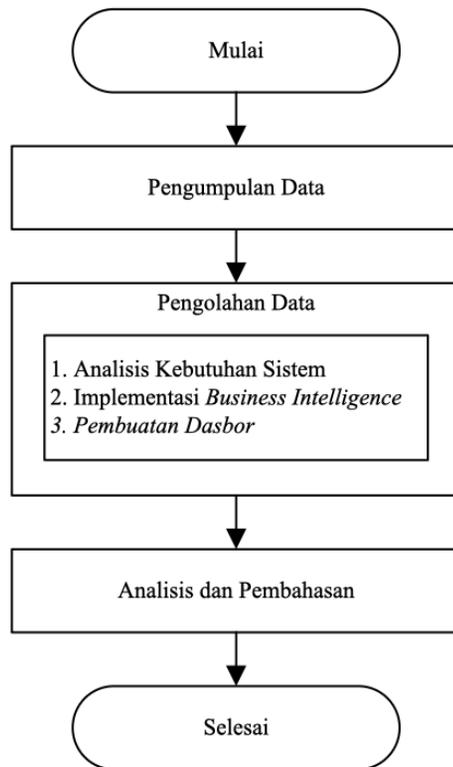
berlebih pada departemen IT [10]. Sebuah survei mengungkapkan bahwa pendekatan terhadap BI telah berubah, dengan 91% responden menekankan kemudahan tampilan serta pentingnya akses data tanpa bantuan ahli IT [11, 12]. Perubahan ini melahirkan konsep Self-Service Business Intelligence (SSBI), yang memungkinkan pengguna BI untuk lebih mandiri [13]. SSBI mengacu pada pendekatan yang memungkinkan pengguna non-teknis untuk mengakses, menganalisis, dan berbagi data tanpa bergantung pada departemen TI dan tanpa memerlukan keahlian teknis yang mendalam sehingga mampu meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan, terutama dalam konteks pengelolaan digital marketing [14]. Sebuah penelitian telah dilakukan dengan membahas tantangan dalam implementasi SSBI [15], sementara penelitian lain membandingkan alat SSBI seperti Power BI dan Tableau [16;17].

Tableau dipilih dalam penelitian ini untuk mempelajari tantangan PT. X dalam memprediksi permintaan [16]. Berbagai teknik dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian sebelumnya meliputi analisis data menggunakan algoritma sampling [8], pengembangan sistem BI menggunakan pendekatan SMART [18], dan analisis data kuantitatif dengan Market Basket Analysis serta Forecasting [19]. Oleh karena itu, penelitian ini juga menggunakan Association Rule Market Basket Analysis (AR-MBA) untuk memberikan dasar logis dalam menentukan diskon produk. AR-MBA dan prediksi permintaan diolah menggunakan Tableau, dengan fitur bawaan atau model yang disesuaikan oleh peneliti.

Dasbor berbasis web yang dikembangkan melalui Tableau memungkinkan visualisasi kinerja penjualan serta mempermudah akses data untuk pengambilan keputusan [20]. Selama ini, perusahaan sudah menggunakan salah satu perangkat lunak ERP bernama Revota yang dapat menghasilkan data penjualan, manajemen persediaan, berbagai output laporan, dan lainnya. Akan tetapi, berbagai data tersebut belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung pengambilan keputusan. Oleh karena itu, berangkat dari tantangan yang dihadapi oleh PT. X, penelitian ini bertujuan untuk merancang dasbor berbasis Self-Service Business Intelligence (SSBI) yang mampu memberikan wawasan strategis kepada pemangku kepentingan tanpa ketergantungan tinggi pada spesialis teknologi informasi. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengambilan keputusan operasional, khususnya dalam hal perencanaan permintaan dan pengelolaan inventaris dengan mengoptimalkan informasi dari perangkat lunak Revota.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada PT. X, dengan fokus pada merek Starcross dengan studi kasus diambil dari salah satu cabang perusahaan yang ada di Yogyakarta. Cabang ini dipilih sesuai dengan keterbatasan peneliti yang hanya dapat mengambil data dari satu cabang saja karena perizinan merupakan wewenang dari masing-masing cabang. Sebagai upaya peningkatan kinerja penjualan perusahaan, penggunaan pendekatan *Self-Service Business Intelligence* (SSBI) diterapkan melalui pembuatan dasbor berbasis web. Perangkat lunak yang digunakan adalah Tableau yang dapat memberikan visualisasi terkait kinerja penjualan sehingga dapat mempermudah dalam pengambilan keputusan. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Alur Tahapan Penelitian

2.1 *Pengumpulan Data*

Data yang digunakan sebagai masukan untuk pengembangan dasbor pada penelitian ini adalah dengan menggunakan data laporan penjualan bulanan, laporan persediaan, dan data transaksi yang didapatkan dari perangkat lunak Revota dari tahun 2019-2020 pada salah satu cabang PT. X. Selain itu, penelitian ini juga didukung dengan data hasil wawancara dengan pemilik, manajer toko, dan kepala divisi produksi untuk mendapatkan penjelasan terkait kebutuhan dan observasi tentang kondisi aktual perusahaan.

2.2 *Pengolahan Data*

Data yang sudah didapatkan dari perangkat lunak Revota kemudian diolah melalui proses ETL (*Extract, Transform, Load*) untuk memastikan data siap dianalisis. Pada tahap ekstraksi, data diubah dari format mentah ke dalam format Excel yang kompatibel dengan Tableau. Selanjutnya, tahap transformasi melibatkan pembersihan data dari duplikasi dan inkonsistensi, serta pengaturan ulang struktur tabel sesuai kebutuhan analisis. Transformasi ini mencakup penerapan aturan bisnis, seperti pengelompokan data berdasarkan kategori produk, periode penjualan, dan metode peramalan yang relevan. Setelah data terstruktur, tahap pemuatan dilakukan dengan mengimpor data ke Tableau untuk memungkinkan visualisasi interaktif.

2.2.1 *Analisis Kebutuhan Sistem*

Sebelum dapat membuat dasbor yang dapat menyediakan solusi untuk mempermudah pengambilan keputusan, beberapa analisis terhadap kebutuhan sistem perlu dilakukan. Analisis yang dilakukan antara lain adalah terkait dengan kinerja penjualan, peramalan permintaan, dan keranjang belanja sesuai dengan visualisasi yang ingin ditampilkan dalam dasbor. Tabel 2 dibawah ini menunjukkan kebutuhan input data untuk dapat menambillkan analisis kinerja penjualan.

Tabel 2. Input Data untuk Tampilan Analisis Kinerja Penjualan

No	Atribut Data	Form	Tipe Data	Penjelasan
1	ProductID	Penjualan	Varchar	Kode unik pengidentifikasi produk
2	Nama Produk	Penjualan	Teks	Nama dari produk
3	Ukuran	Penjualan	Integer	Ukuran produk
4	Jenis Kelamin	Penjualan	Teks	Jenis kelamin produk
5	Kuantitas	Penjualan	Integer	Jumlah produk yang dibeli
6	Harga Standar	Penjualan	Integer	Harga per unit produk
7	Gross	Penjualan	Integer	Harga per unit berdasarkan kuantitas produk yang dibeli
8	Diskon	Penjualan	Integer	Diskon yang diberikan pada transaksi yang ditentukan
9	Subtotal	Penjualan	Integer	Gross dengan harga setelah diskon
10	Kategori Produk	Penjualan	Teks	Kategori produk yang ditentukan
11	Periode Penjualan	Penjualan	Tanggal	Bulan transaksi produk
12	Kuartal	Penjualan	Tanggal	Kuartal transaksi produk

Selanjutnya, tabel 3 menunjukkan kebutuhan data yang harus dimiliki untuk dapat menghasilkan visualisasi pada peramalan permintaan bulanan, triwulan, dan bawaan dari Tableau.

Tabel 3. Input Data untuk Tampilan Analisis Peramalan

No	Atribut Data	Form	Format	Penjelasan
1	Kategori Produk		Teks	Kategori produk yang ditentukan
2	Periode Penjualan		Tanggal	Bulan transaksi produk
3	Metode Peramalan		Teks	Teknik peramalan yang ditentukan
4	t		Bilangan Bulat	Periode
5	Permintaan Bulanan Keseluruhan		Bilangan Bulat	Penjualan produk historis pada titik data bulanan
6	Peramalan	Peramalan Bulanan	Bilangan Bulat	Permintaan masa depan yang diramalkan
7	Error	Peramalan dan Triwulan	Bilangan Bulat	Perbedaan antara nilai aktual dan nilai yang diramalkan
8	RSFE		Bilangan Bulat	Jumlah Berjalan dari Error Peramalan
9	Error		Bilangan Bulat	Error absolut
10	Cumulative Error		Bilangan Bulat	Jumlah berjalan dari error absolut
11	MAD		Bilangan Bulat	Mean Absolute Deviation
12	Sinyal Pelacakan		Bilangan Bulat	Indikator bias peramalan
13	Kategori Produk		Teks	Kategori produk yang ditentukan
14	Rentang Waktu		Teks	Rentang waktu titik data yang ditentukan
15	Metode Peramalan		Teks	Teknik peramalan yang ditentukan
16	MAD	Scoreboard	Bilangan Bulat	Mean Absolute Deviation
17	Rata-rata Sinyal Pelacakan		Bilangan Bulat	Rata-rata dari Sinyal Pelacakan

No	Atribut Data	Form	Format	Penjelasan
18	ID Produk		Varchar	Kode unik identifikasi produk
19	Nama Produk		Teks	Nama produk
20	Ukuran		Bilangan Bulat	Ukuran produk
21	Jenis Kelamin		Teks	Jenis kelamin produk
22	Kuantitas		Bilangan Bulat	Jumlah produk yang dibeli
23	Harga Standar		Bilangan Bulat	Harga per unit produk
24	Bruto	Penjualan	Bilangan Bulat	Harga per unit berdasarkan jumlah produk yang dibeli
25	Diskon		Bilangan Bulat	Diskon yang diberikan untuk transaksi tertentu
26	Subtotal		Bilangan Bulat	Total bruto setelah diskon
27	Kategori Produk		Teks	Kategori produk yang ditentukan
28	Periode Penjualan		Tanggal	Bulan transaksi produk
29	Kuartal		Tanggal	Kuartal transaksi produk

Input data yang terakhir adalah data untuk analisis keranjang belanja. Tabel 4 dibawah ini menunjukkan data yang dibutuhkan untuk membuat tampilan hasil analisis keranjang belanja.

Tabel 4. Input Data untuk Tampilan Analisis Keranjang Belanja

No	Atribut Data	Form	Format	Penjelasan
1	ID Transaksi		Varchar	Kode unik identifikasi transaksi
2	Nama Kasir		Teks	Nama kasir yang bertanggung jawab
3	Nama Produk		Teks	Nama produk
4	Ukuran		Bilangan Bulat	Ukuran produk
5	Jenis Kelamin		Teks	Jenis kelamin produk
6	Kuantitas		Bilangan Bulat	Jumlah produk yang dibeli
7	Harga Standar	Rekap kasir	Bilangan Bulat	Harga per unit produk
8	Bruto		Bilangan Bulat	Harga per unit berdasarkan jumlah produk yang dibeli
9	Diskon		Bilangan Bulat	Diskon yang diberikan untuk transaksi tertentu
10	Subtotal		Bilangan Bulat	Total bruto setelah diskon
11	Kategori Produk		Teks	Kategori produk yang ditentukan
12	Periode Penjualan		Tanggal	Bulan transaksi produk
13	Merek		Teks	Merek produk yang ditentukan

2.2.2 Implementasi Business Intelligence

Implementasi *Business Intelligence* pada penelitian ini dimulai dengan tahap *scope and plan*, di mana ruang lingkup sistem yang akan dikembangkan ditentukan. Fokus utama mencakup tiga area strategis, yaitu

analisis kinerja penjualan, peramalan permintaan, dan analisis keranjang pasar. Ketiga area ini dipilih berdasarkan hasil studi pendahuluan yang menunjukkan kebutuhan mendesak perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengambilan keputusan. Selanjutnya, pada tahap *analyze and define*, data yang diperlukan untuk mendukung sistem diidentifikasi. Data ini meliputi laporan penjualan umum, rincian transaksi kasir, serta data inventaris yang dihasilkan oleh sistem Revota. Data yang dikumpulkan kemudian diolah untuk mendukung kebutuhan analisis dalam menghasilkan wawasan strategis.

Tahap berikutnya adalah *architect and design*, di mana desain sistem dirancang melalui dua sub-tahapan utama. Pertama, hubungan antar-entitas dalam *data warehouse* dimodelkan untuk memastikan struktur data sesuai dengan kebutuhan analisis, termasuk analisis kinerja penjualan, peramalan, dan keranjang pasar. Kedua, prototipe visualisasi dasbor dibuat sebagai panduan dalam pengembangan akhir menggunakan perangkat lunak Tableau. Desain ini memastikan elemen visual yang dihasilkan dapat mendukung pengguna dalam mengeksplorasi data secara interaktif.

Kemudian, pada tahap inti yaitu *build and test*, proses transformasi data dilakukan. Data mentah diubah menjadi format seragam melalui proses ETL (*Extract, Transform, Load*), di mana data yang tidak relevan dibersihkan dan struktur tabel disiapkan untuk keperluan analisis. Data yang telah diproses kemudian diimpor ke Tableau, diikuti dengan proses slicing dan joining data untuk memastikan hubungan antar-tabel mendukung kebutuhan analisis yang kompleks. Tahap ini diakhiri dengan pengembangan dasbor yang mencakup kinerja penjualan, proyeksi permintaan, dan analisis keranjang pasar. Dasbor yang dihasilkan dirancang untuk memberikan wawasan strategis kepada pengguna dan mempermudah pengambilan keputusan berbasis data. Semua tahapan ini menghasilkan prototipe dasbor yang siap diimplementasikan sebagai alat bantu strategis bagi perusahaan di masa depan.

2.2.3 Pembuatan Dasbor

Proses pembuatan dasbor melibatkan pengembangan lima jenis dasbor utama untuk visualisasi data di *data warehouse*. Dasbor pertama, menyediakan analisis penjualan produk dengan filter periode penjualan dan kategori produk, memberikan informasi dan pengetahuan seperti produk terlaris. Dasbor kedua, berfokus pada peramalan bulanan dengan lima metode peramalan yang berbeda dan menyediakan *tracking signal* serta nilai MAD untuk evaluasi. Dasbor ketiga, serupa dengan peramalan bulanan tetapi menggunakan data triwulan untuk mendukung perencanaan produksi dan desain artikel berbasis kuartal. Dasbor keempat, memproyeksikan permintaan masa depan selama 12 bulan dengan batas atas dan bawah dari hasil peramalan. Dasbor terakhir, memvisualisasikan produk yang sering dibeli bersamaan, kinerja kasir, serta total penjualan berdasarkan jumlah dan rupiah, memberikan wawasan strategis untuk pemasaran dan penjualan.

2.3 Analisis dan Pembahasan

Setelah pengimplementasian *business intelligence* dalam pembuatan dasbor selesai dilakukan, hasil tersebut kemudian dianalisis untuk memastikan bahwa hasil yang didapat sudah sesuai dengan tujuan yang ditetapkan pada awal penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Hasil analisis kebutuhan sistem menunjukkan bahwa perusahaan memerlukan sistem informasi untuk mendukung analisis kinerja penjualan, peramalan, dan analisis keranjang pasar. Analisis masalah mengungkapkan beberapa kelemahan dalam sistem saat ini, seperti mekanisme pengambilan keputusan untuk peramalan produksi dan distribusi yang masih bergantung pada intuisi pemilik atau departemen produksi dan desain. Selain itu, tidak ada alat pendukung keputusan untuk menentukan jumlah produksi, *bundling* produk, serta pengaturan tata letak produk di cabang toko, yang sering menyebabkan kelebihan stok atau ketidakmampuan memenuhi permintaan konsumen. Sistem saat ini juga kekurangan alat untuk mengelola diskon produk secara strategis, yang dapat berdampak pada penurunan profit atau kerugian. Ditambah lagi, posisi analisis data yang diperlukan untuk memanfaatkan laporan dari Revota belum tersedia di

perusahaan. Berdasarkan temuan ini, sistem informasi yang dirancang harus mencakup persyaratan fungsional yang mendukung ketiga komponen analisis tersebut untuk mengatasi kekurangan yang ada dan meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

3.2 *Implementasi Business Intelligence*

3.2.1 *Scope dan Plan*

Pada tahap ini, ruang lingkup sistem *Business Intelligence* (BI) ditentukan berdasarkan kebutuhan perusahaan. Fokus utama adalah mencakup tiga area utama, yaitu analisis kinerja penjualan, peramalan permintaan, dan analisis keranjang pasar. Ketiga area ini ditentukan selama studi pendahuluan sebagai kebutuhan prioritas untuk meningkatkan performa bisnis perusahaan. Tujuan utama adalah menghasilkan solusi berbasis *Self-Service BI* (SSBI) menggunakan Tableau untuk mendukung pengambilan keputusan strategis. Dari ketiga area utama tersebut kemudian dikembangkan menjadi lima *scope* dari sistem yang akan dibuat sebagai berikut:

- a. Kinerja Penjualan
- b. Peramalan Bulanan
- c. Peramalan Triwulan
- d. Peramalan integrasi bawaan Tableau
- e. Analisis Keranjang Belanja

Setelah melakukan penetapan *scope* dan *plan*, dilakukan proses validasi dengan pemilik dan manajer toko untuk memastikan bahawa usulan sudah sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Penelitian ini menggunakan lima metode peramalan untuk menganalisis permintaan masa depan, yaitu Moving Average (3 bulan dan 4 bulan), Weighted Moving Average, Exponential Smoothing, dan Seasonal Index dengan regresi linier. Setiap metode dipilih berdasarkan kemampuan masing-masing untuk menangkap pola permintaan historis dan tren musiman. Evaluasi akurasi peramalan dilakukan dengan menghitung Mean Absolute Deviation (MAD) dan sinyal pelacakan (tracking signal), yang membantu mendeteksi bias dalam hasil peramalan. Nilai MAD diperoleh dengan menghitung rata-rata deviasi absolut dari nilai aktual dan nilai yang diramalkan, sementara sinyal pelacakan dihitung sebagai rasio antara kesalahan kumulatif dan nilai MAD.

Analisis keranjang belanja dilakukan menggunakan teknik *Association Rule Mining* untuk mengidentifikasi pola pembelian produk secara bersamaan. Data transaksi dianalisis untuk menentukan metrik seperti support (frekuensi kombinasi produk yang muncul dalam keseluruhan transaksi) dan confidence (kemungkinan pembelian suatu produk jika produk lainnya dibeli). Visualisasi hasil analisis ini dibuat menggunakan Tableau dalam bentuk matriks dan grafik batang, memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi hubungan antar produk secara interaktif. Strategi pemasaran, seperti bundling produk, kemudian dapat dirancang berdasarkan hasil analisis ini.

3.2.2 *Analyze dan Define*

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan data untuk menghasilkan BI yang sesuai. Data yang diperlukan diidentifikasi berasal dari laporan penjualan umum, rincian transaksi kasir, dan data lainnya yang dihasilkan oleh sistem Revota pada periode 2019-2020 dari cabang toko Demangan. Proses ini mencakup analisis data historis seperti data penjualan bulanan, laporan harian, serta data inventaris. Data yang dikumpulkan kemudian digunakan untuk mendukung analisis kinerja penjualan, peramalan permintaan, dan analisis keranjang pasar.

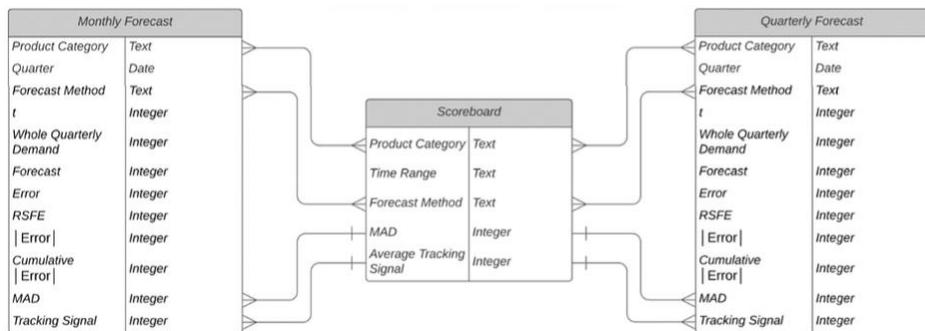
3.2.3 *Architect dan Design*

Tahap ini terdiri dari dua sub-tahapan, yaitu :

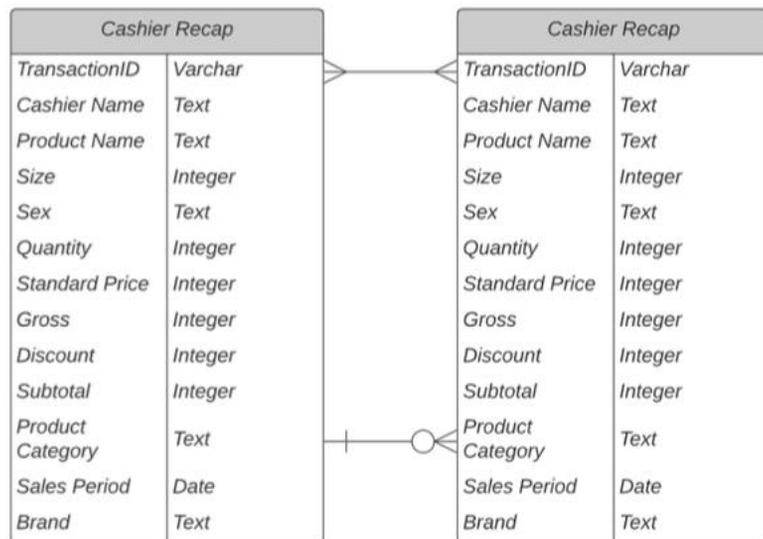
- a. Pemodelan *Data Warehouse* : Hubungan antara entitas dalam model warehouse BI dirancang, termasuk data kinerja penjualan, data peramalan, dan data analisis keranjang pasar. Model ini digunakan untuk memastikan struktur data sesuai dengan kebutuhan setiap analisis. Gambar 3, 4, dan 5 dibawah ini menunjukkan pemodelan data *warehouse* untuk kinerja penjualan, peramalan, dan juga analisis keranjang belanja.

Sales	
ProductID	Varchar
Product Name	Text
Size	Integer
Sex	Text
Quantity	Integer
Standard Price	Integer
Gross	Integer
Discount	Integer
Subtotal	Integer
Product Category	Text
Sakes Period	Date
Quarter	Date

Gambar 3. Warehouse model untuk Kinerja Penjualan dan Peramalan Bawaan Tableau



Gambar 4. Warehouse model untuk Permalan Penjualan Custom



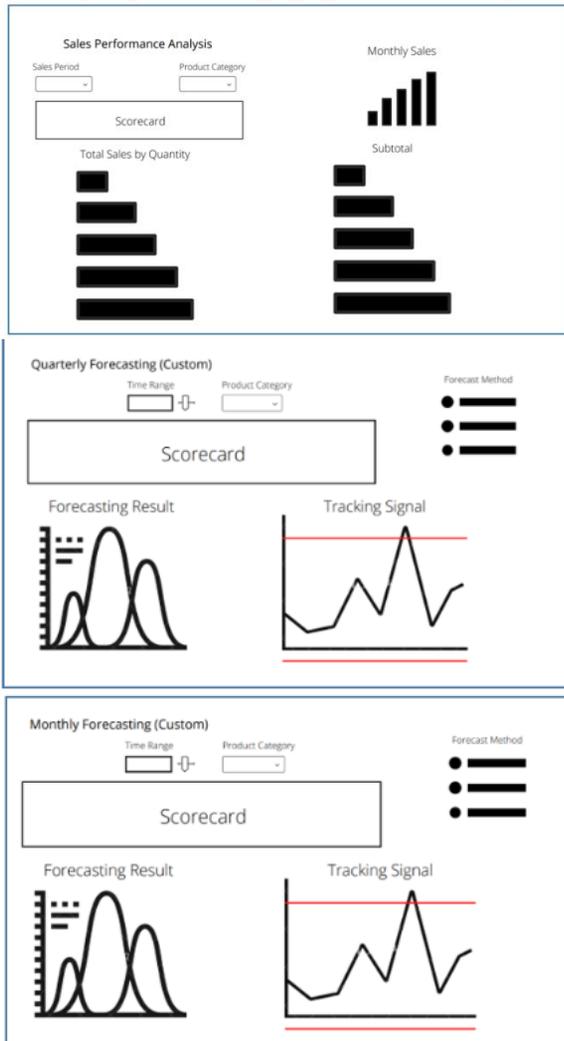
Gambar 5. Warehouse model untuk Analisis Keranjang Belanja

Dalam perancangan *data* warehouse, dimensi waktu tidak dibuat secara terpisah karena atribut waktu, seperti *Sales Period* dan *Quarter*, sudah terdapat dalam tabel sumber data. Hal ini dilakukan

untuk menyederhanakan model dan memfokuskan prototipe pada visualisasi dan analisis data yang cepat. *Field measurement*, seperti *Total Sales* dan *Discount*, juga tidak ditambahkan secara eksplisit karena kalkulasi dilakukan langsung pada perangkat lunak Tableau menggunakan data mentah, sehingga mengurangi redundansi data dan memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk membuat metrik tambahan sesuai kebutuhan. Selain itu, tabel fakta tidak dirancang secara terpisah karena data dalam prototipe ini masih terpusat pada satu tabel utama yang menggabungkan atribut dimensi dan metrik. Pendekatan ini cukup untuk mendukung analisis dalam skala data yang relatif kecil.

- b. Prototipe Visualisasi Dasbor: Prototipe dasbor dirancang sebagai panduan untuk pengembangan akhir menggunakan Tableau. Desain ini mencakup elemen visualisasi yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dan mendapatkan wawasan strategis dari data.

Desain Usulan Dasbor

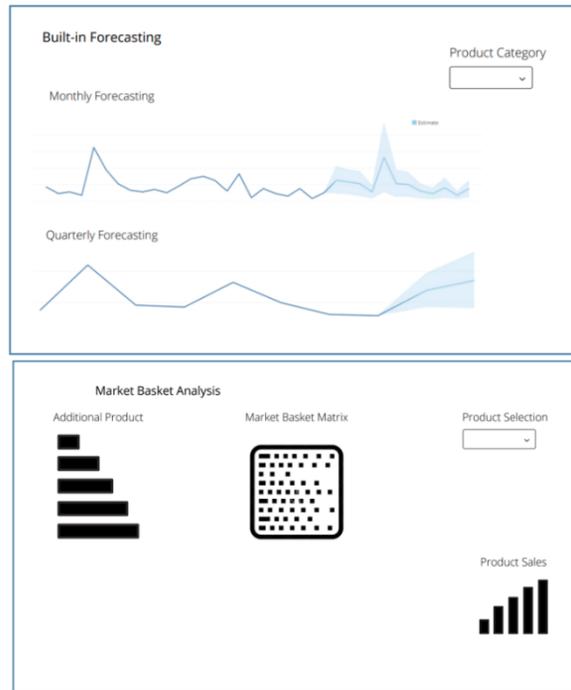


Keterangan

Desain dasbor pada analisis kinerja penjualan ini akan menampilkan informasi seputar kinerja penjualan. Informasi ini diorganisasikan dalam bentuk *scorecard* dan grafik, untuk membantu perusahaan dalam memahami pola penjualan.

Dasbor peramalan mencakup peramalan bulanan dan triwulan yang dirancang untuk mendukung peramalan menggunakan lima metode peramalan, yaitu 3MA, 4MA, 3WMA, *exponential smoothing*, dan *seasonal index* dengan regresi linier. Pengguna dapat memilih kategori produk dan metode peramalan yang diinginkan. Hasil peramalan ditampilkan dalam bentuk grafik garis, sedangkan *scorecard* menampilkan evaluasi performa peramalan menggunakan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *tracking signal*.

Desain Usulan Dasbor



Keterangan

Dasbor ini menggunakan fitur bawaan peramalan dari perangkat lunak Tableau. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk memilih kategori produk tertentu dan menampilkan hasil proyeksi permintaan masa depan dalam dua bagian waktu, yaitu peramalan bulanan dan triwulan.

Dasbor ini dirancang untuk menganalisis hubungan antarproduk yang sering dibeli bersamaan. Data ditampilkan dalam bentuk matriks analisis keranjang pasar serta grafik batang yang menunjukkan produk tambahan yang sering dibeli bersama dalam kategori produk tertentu.

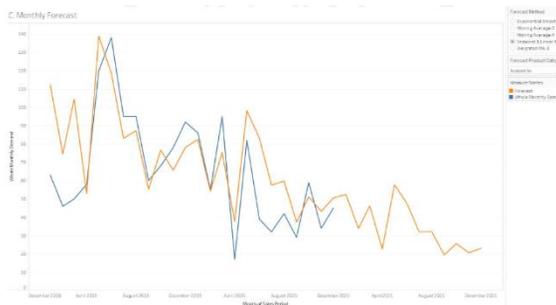
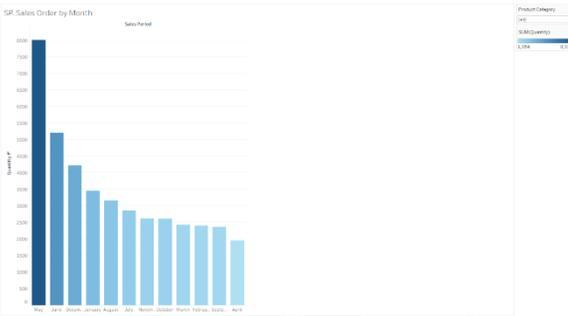
3.2.4 Build dan Test Phase

Tahap ini merupakan inti dari implementasi BI. Prosesnya meliputi:

- **Transformasi Data:** Data mentah diubah menjadi format yang seragam melalui proses ETL (*Extract, Transform, Load*). Data yang tidak relevan dibersihkan, dan tabel data diatur ke dalam struktur yang sesuai untuk data warehouse. Tahap *extract* dilakukan dengan merubah format laporan hasil dari Revota ke dalam format excel agar dapat dibaca oleh Tableau. Data yang telah diekstraksi kemudian melalui proses transformasi, di mana data dibagi menjadi beberapa bagian atau tabel terpisah yang sesuai dengan kebutuhan analisis. Contoh data yang digunakan dalam proses transformasi meliputi atribut seperti *Product Category*, *Sales Period*, *Forecast Method*, dan metrik seperti MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan *Tracking Signal*. Proses transformasi ini juga mencakup penerapan aturan bisnis untuk memastikan data sesuai dengan skema *data warehouse* yang telah dirancang. Data hasil transformasi dimuat ke dalam sistem *database warehouse* yang siap diimpor ke Tableau. Tiga basis data warehouse utama dikembangkan untuk mendukung analisis, yaitu:
 - *Sales Performance* untuk menganalisis performa penjualan.
 - *Custom Forecasting Database* untuk peramalan bulanan dan kuartalan.
 - *Market Basket Analysis Database* untuk menemukan pola pembelian produk secara bersamaan
- **Pengimporan Data:** Data yang telah diproses dimasukkan ke dalam Tableau untuk memungkinkan visualisasi interaktif.
- **Slicing dan Joining Data:** Hubungan antar tabel dalam warehouse dirancang untuk mendukung berbagai kebutuhan analisis.
- **Pengembangan Dasbor:** Beberapa dasbor interaktif dikembangkan untuk memvisualisasikan kinerja penjualan, peramalan permintaan, dan analisis keranjang pasar. Dasbor ini dirancang untuk memungkinkan pengguna membuat keputusan berbasis data dengan mudah dan cepat

3.3 Tampilan Akhir Dasbor

Tampilan Akhir Dasbor



Keterangan

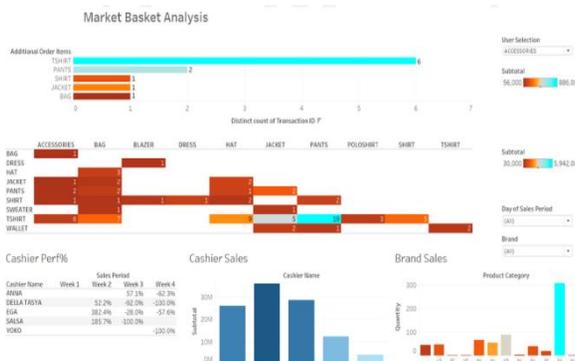
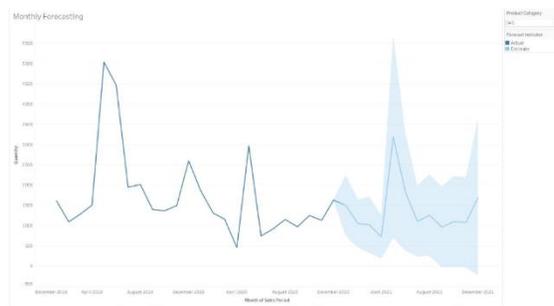
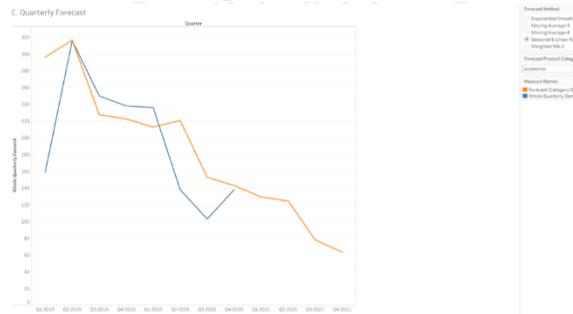
Hasil implementasi sistem *Business Intelligence* ini dapat disajikan melalui Tableau Online, memungkinkan distribusi lima dashboard yang telah dirancang dan dikembangkan untuk dilihat dalam *storyline*. Grafik dalam *storyline* pertama menunjukkan jumlah *demand* pada sumbu x dan bulan periode penjualan pada sumbu y dengan menampilkan perbandingan antara hasil *forecast* pada garis warna jingga dengan *demand* aktual pada garis warna biru.

Sedangkan pada grafik kedua menunjukkan kinerja hasil peramalan melalui parameter *tracking signal* dengan sumbu x merupakan nilai *tracking signal* dan sumbu y menunjukkan periode bulan peramalan.

Desain dasbor pada analisis kinerja penjualan ini dapat menampilkan informasi seputar kinerja penjualan berupa Total penjualan berdasarkan jumlah, Total penjualan per bulan, Total pendapatan, dan *Summary*. Grafik dalam tampilan tersebut menunjukkan jumlah penjualan pada sumbu x dan bulan periode penjualan pada sumbu y.

Dasbor peramalan mencakup peramalan bulanan dan triwulan yang memungkinkan pengguna dapat memilih kategori produk dan metode peramalan yang diinginkan. Hasil peramalan ditampilkan dalam bentuk grafik garis, sedangkan scorecard menampilkan evaluasi performa peramalan menggunakan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *tracking signal*. Pada dasbor ini dapat

Tampilan Akhir Dasbor



Keterangan

dilihat Proyeksi peramalan bulanan dan triwulan, *Tracking Signal*, dan Summary. Dua grafik disamping menunjukkan perbandingan antara hasil peramalan bulanan dan triwulan dengan jumlah *demand* pada sumbu x dan bulan periode penjualan pada sumbu y dengan menampilkan perbandingan antara hasil *forecast* pada garis warna jingga dengan *demand* aktual pada garis warna biru. Dasbor ini menggunakan fitur bawaan peramalan dari perangkat lunak Tableau. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk memilih kategori produk tertentu dan menampilkan hasil proyeksi permintaan masa depan dalam dua bagian waktu, yaitu peramalan bulanan dan triwulan, termasuk hasil evaluasinya. Grafik disamping menunjukkan jumlah *demand* pada sumbu x dan bulan periode penjualan pada sumbu y dengan menampilkan perbandingan antara hasil *forecast* pada garis warna biru muda dengan *demand* aktual pada garis warna biru tua.

Hasil dasbor pada analisis keranjang belanja memiliki fitur-fitur berupa Analisis keranjang belanja dari setiap kasir, Matriks analisis keranjang belanja, Kinerja kasir, Pendapatan bruto per kasir, dan Jumlah penjualan barang. Sebagai contoh dari gambar disamping adalah kaos dan celana memiliki korelasi tertinggi sebesar 19 dengan gross profit sebesar 5.942.000 rupiah. Oleh karena itu, strategi pemasaran yang dapat dilakukan adalah dengan membuat bundling baru yang menjual kaos dan celana secara bersamaan.

4. KESIMPULAN

Sesuai dengan tujuan penelitian yang dipaparkan sebelumnya, penelitian ini menghasilkan desain lima dasbor yaitu analisis kinerja penjualan, peramalan bulanan (*custom*), peramalan triwulanan (*custom*), peramalan bawaan Tableau, dan analisis keranjang pasar, yang dirangkum dalam *story* Tableau untuk mendukung peningkatan penjualan melalui pendekatan *Self-Service Business Intelligence*. Dasbor berbasis web ini memungkinkan akses dari komputer dengan koneksi internet, sehingga perusahaan dapat mengubah data mentah dari perangkat lunak Revota menjadi informasi yang berguna untuk evaluasi penjualan. Analisis kinerja penjualan memberikan gambaran umum tentang penjualan produk perusahaan, sementara strategi peramalan dan analisis keranjang pasar mendukung peningkatan penjualan. Perusahaan dapat mengevaluasi hasil berbagai teknik peramalan melalui grafik sinyal pelacakan, deviasi absolut rata-rata, dan rata-rata sinyal

pelacakan, serta meningkatkan kualitas hasil peramalan dengan pengaturan opsi peramalan. Analisis keranjang pasar membantu menentukan produk lain yang sering dibeli bersama untuk mendukung strategi pemasaran seperti bundling produk dan pengaturan toko.

Dasbor yang dirancang dalam penelitian ini mampu mengatasi sebagian besar tantangan yang diidentifikasi pada bagian awal penelitian. Sebagai contoh, penggunaan fitur prediksi permintaan dan analisis keranjang belanja telah membantu meminimalkan kesalahan prediksi yang sebelumnya hanya mengandalkan intuisi pemilik. Selain itu, dasbor ini memberikan kemampuan visualisasi yang interaktif, memungkinkan manajer toko untuk mengidentifikasi pola penjualan dengan lebih mudah. Temuan ini sejalan dengan tujuan penelitian, yaitu merancang sistem informasi berbasis SSBI yang meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Meskipun penelitian ini terbatas pada satu cabang, hasilnya memberikan wawasan yang dapat diterapkan di cabang lain dengan penyesuaian pada kondisi lokal masing-masing.

Untuk perbaikan lebih lanjut, rekomendasi yang dapat dilakukan dari penelitian ini mencakup tiga aspek utama. Untuk perusahaan PT. X, disarankan untuk merekrut *data engineer*, *data analyst*, dan *data storyteller* guna mengintegrasikan laporan serta dasbor yang dirancang menjadi strategi bisnis yang lebih terarah. Untuk penelitian lanjutan, disarankan menggunakan sistem BI yang lebih kompleks dengan integrasi seperti SQL, Python, Azure Machine Learning, atau R, serta mengeksplorasi penggunaan data eksternal dan aplikasi selain Tableau, seperti Microsoft Power BI. Bagi publik, penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi mahasiswa dalam pengerjaan tugas akhir dan membantu perusahaan lain dengan pendekatan SSBI untuk meningkatkan kinerja penjualan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saravanan, D., & Nithyaprakash, V. (2015). Fashion trends and its impact on society. *International Conference on Textiles, Apparels and Fashion*.
- [2] Abrar, H. W. (2020). Perancangan self-service business intelligence sebagai alat bantu pengambilan keputusan produksi dan distribusi (Studi kasus: PT. Lintas Bintang Mulia Nusantara) [Skripsi sarjana yang tidak dipublikasikan]. Universitas Islam Indonesia.
- [3] Biemans, F., Lankhorst, M., Teeuw, W., & Van de Wetering, R. (2001). Dealing with the complexity of business systems architecting. *System Engineering*, 4(2), 118–133.
- [4] Vercellis, C. (2009). *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*. John Wiley & Sons.
- [5] Lesakova, L., & Katarina, D. (2016). Knowledge and use of the balanced scorecard method in the businesses in the Slovakia Republic. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 230, 39–48.
- [6] Aziza, N., Suwignyo, P., & Makki, A. (2019). Performance measurement using the integrated performance measurement system approach. *Jurnal Teknik Industri*, 20(1), 73–84.
- [7] Gaardboe, R., Nyvang, T., & Sandalgaard, N. (2017). Business intelligence success applied to healthcare information systems. *Procedia Computer Science*, 121, 483–490.
- [8] Devi, M. N., & Priya, A. (2016). Invoicing and analytics for small and micro manufacturing enterprises. *International Conference on Recent Trends in Information Technology (ICRTIT)*, 10(11), 1–7.
- [9] Vajirakachorn, T., & Chongwatpol, J. (2017). Application of business intelligence in the tourism industry: A case study. *Tourism Management Perspectives*, 23(3), 75–86.

-
- [10] Garcia, J. M. V., & Pinzon, B. H. D. (2017). Key success factors to business intelligence solution implementation. *Journal of Intelligence Studies in Business*, 7(1), 48–69.
- [11] Logi Analytics. (2015). 2015 of Self-Service Report: Logi Analytics' Second Executive Review of Self-Service Business Intelligence Trends. Logi Analytics.
- [12] Fajri, A., Kurniawan, A., Barokah, M. R. S., Saputra, T., & Sutabri, T. (2023). Penerapan Teknologi Self Service pada Bidang Bisnis Restoran. *IJM: Indonesian Journal of Multidisciplinary*, 1(5)
- [13] Imhoff, C., & White, C. (2011). Self-Service Business Intelligence: Empowering Users to Generate Insights. TDWI Best Practices Report.
- [14] Sulistyoningsih, W., Wijaya, I. N. Y. A., & Alam, H. S. (2023). Perancangan self-service business intelligence sebagai sistem pengambilan keputusan dalam digital marketing management PT. XYZ. *Jurnal Sistem Informasi dan Manajemen*, 10(2), 90–105.
- [15] Lennerholt, C., & Laere, J. V. (2019). Data access and data quality challenges of self-service business intelligence. *European Conference on Information Systems*, 37.
- [16] Rafif, M. F. (2019). Comparison study of the development of self-service business intelligence between Power BI and Tableau desktop (Case study: Microsoft Adventure Works) [Skripsi sarjana yang tidak dipublikasikan]. Universitas Islam Indonesia.
- [17] Rahman, K. F. (2019). Development of self-service business intelligence for decision support system using Microsoft business intelligence tools (Case study: Microsoft Adventure Works) [Skripsi sarjana yang tidak dipublikasikan]. Universitas Islam Indonesia.
- [18] Immawan, T., Pratiwi, A. I., & Cahyo, W. N. (2019). The proposed dashboard model for measuring performance of small-medium enterprises (SME). *International Journal of Integrated Engineering*, 11(5), 161–173.
- [19] Bakri, R., Halim, A., & Astuti, N. P. (2013). Sistem informasi strategi pemasaran produk dengan metode market basket analysis dan sales forecasting: Swalayan kota Makassar. *Jurnal Manajemen Teori dan Terapan*, 11(2), 66–88.
- [20] Prahendratno, I., et al. (2023). Implementasi business intelligence menggunakan Tableau untuk analisis data penjualan. *Jurnal Sistem Informasi*. Vol. 3, No. 2, Agustus 2023, Hal. 51-58