

PERANCANGAN SISTEM DASHBOARD PENJUALAN BERBASIS WEB UNTUK MONITORING KINERJA PENJUALAN PRODUK BUBBLE WRAP

DESIGN OF A WEB-BASED SALES DASHBOARD SYSTEM FOR MONITORING BUBBLE WRAP PRODUCT SALES PERFORMANCE

Melinda Gloria¹, Jap Tji Beng^{1,2*}, Wasino¹, Rahmiyana Nurkholiza², Khallifah Mubarak Armando¹

Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Sarjana Sistem Informasi, Universitas Tarumanagara¹

Laboratorium Sains Kognitif dan Inovasi Teknologi, Fakultas Psikologi, Universitas Tarumanagara²

t.jap@untar.ac.id^{2*}

ABSTRACT

PT GMP Sukses Makmur Indonesia, as a bubble wrap manufacturer, faces challenges in integrating sales data from offline branches and e-commerce platforms, resulting in inefficient performance analysis and potential data duplication. This study aims to design a sales dashboard capable of presenting integrated, real-time, and interactive sales data. The methods used in this research include the Nine-Step Methodology by Kimball for building a data warehouse, the ETL (Extract, Transform, Load) process for data processing, and the prototyping method for dashboard design, with data visualization implemented using Power BI. The results show that the dashboard can display key performance indicators (KPIs) and sales trends based on category and time. The system helps management analyze sales data more efficiently, improves reporting processes, and supports data-driven decision-making.

Keywords: Dashboard, Power BI, Monitoring, Sales

ABSTRAK

PT GMP Sukses Makmur Indonesia, sebagai produsen bubble wrap, menghadapi kendala dalam mengintegrasikan data penjualan dari cabang offline dan platform e-commerce, sehingga proses analisis kinerja penjualan menjadi tidak efisien dan berpotensi menimbulkan duplikasi data. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dashboard penjualan yang mampu menyajikan data penjualan secara terintegrasi, real-time, dan interaktif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan Nine-Step Methodology dari Kimball dalam membangun data warehouse, proses ETL (Extract, Transform, Load) untuk pengolahan data, metode prototyping untuk perancangan dashboard serta visualisasi data menggunakan Power BI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dashboard mampu menyajikan indikator kinerja utama (*Key Performance Indicators*), serta tren penjualan berdasarkan kategori dan waktu. Sistem ini berguna untuk mempermudah manajemen dalam melakukan analisis data penjualan, meningkatkan efisiensi pelaporan, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Kata Kunci: Dashboard, Power BI, Monitoring, Penjualan

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong transformasi digital dalam berbagai sektor industri, termasuk pada bidang penjualan dan distribusi produk. Dalam era bisnis modern, pengambilan keputusan yang cepat dan akurat sangat bergantung pada kemampuan perusahaan dalam mengelola serta menganalisis data secara efektif. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk mendukung proses tersebut adalah pemanfaatan *dashboard* berbasis *business intelligence* yang mampu menyajikan data

secara visual, terintegrasi, dan real-time (Desamsetti, 2020).

PT GMP Sukses Makmur Indonesia, sebagai produsen bubble wrap, menghadapi kendala dalam mengintegrasikan data penjualan dari cabang offline dan platform e-commerce. Hal ini menyebabkan duplikasi data, keterlambatan laporan, dan analisis penjualan yang kurang efisien. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sistem yang mampu menggabungkan seluruh data penjualan ke dalam satu sumber informasi terpusat (Inmon, 2024).

Dalam konteks ini, penerapan *Business Intelligence* (BI) menjadi solusi strategis yang dapat membantu perusahaan dalam mengelola, menganalisis, dan menyajikan data penjualan dalam bentuk visualisasi yang informatif (Beng et al., 2023). BI memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat berdasarkan data historis maupun yang sedang berlangsung. Melalui *dashboard* interaktif, pengguna dapat memantau berbagai indikator kinerja penjualan seperti jumlah penjualan dan tren sesuai kategori secara *real-time* (Alfeno et al., 2020).

Dashboard juga memungkinkan pengguna bisnis untuk melihat data melalui berbagai bagan, grafik, dan widget visual yang dirancang untuk menyampaikan informasi kompleks dalam format yang ringkas dan mudah dipahami. Dengan menggunakan tools BI seperti Microsoft Power BI, data yang sebelumnya tersebar dapat diintegrasikan dan divisualisasikan secara interaktif, sehingga meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pemantauan aktivitas penjualan (Wasino. & Beng, 2017).

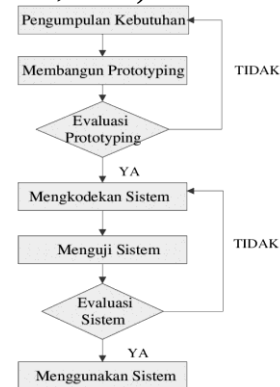
Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah *dashboard* interaktif berbasis *Business Intelligence* untuk keperluan *monitoring* penjualan *bubble wrap* di PT GMP Sukses Makmur Indonesia. *Dashboard* ini akan dirancang memanfaatkan data dari basis data perusahaan yang telah tersedia. Hasil dari perancangan ini diharapkan dapat memudahkan manajer dan pemangku kepentingan lainnya dalam menganalisis performa penjualan serta mengambil keputusan strategis berdasarkan visualisasi data yang akurat dan tepat guna (Akbar et al., 2020).

METODE

Metode Prototyping

Dalam penelitian ini, metode perancangan sistem yang digunakan adalah metode *prototyping*. Metode ini diawali dengan dibangunnya sistem secara bertahap melalui pembuatan prototype atau model

awal yang merepresentasikan sebagian fungsi dari sistem akhir. Prototype tersebut kemudian dievaluasi oleh pengguna untuk memberikan umpan balik yang digunakan sebagai dasar penyempurnaan sistem. Proses ini berlangsung secara berulang hingga diperoleh sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna seperti pada **Gambar 1** (S.Pressman, 2000).



Gambar 1. Tahapan Metode Prototyping

Sumber:

(www.researchgate.net/figure/Gambar-1-Metode-Prototyping-Raymond-2007_fig1_335832527)

Pemilihan metode prototyping dalam penelitian ini didasarkan pada karakteristik kebutuhan pengguna yang belum sepenuhnya terdefinisi secara rinci pada tahap awal. Dalam konteks perancangan *dashboard* penjualan, pihak manajemen seringkali memiliki kebutuhan informasi yang berkembang seiring proses analisis berjalan. Dengan menggunakan metode prototyping, pengembang dapat menyesuaikan rancangan *dashboard* secara fleksibel berdasarkan masukan dari pengguna setiap kali terjadi iterasi.

Selain itu, metode ini mempercepat proses komunikasi antara pengembang dan pengguna karena hasil rancangan dapat langsung divisualisasikan melalui prototype. Hal ini membantu pengguna untuk lebih mudah memahami sistem yang akan dibangun, sekaligus meminimalkan kesalahan interpretasi kebutuhan. Dengan demikian, metode prototyping dipandang efektif dalam menghasilkan sistem *dashboard* yang tidak hanya fungsional secara teknis, tetapi juga relevan dan sesuai

dengan kebutuhan analisis data penjualan perusahaan.

ETL

Proses *Extract, Transform, Load* (ETL) merupakan tahapan utama dalam pengolahan data untuk membangun data warehouse. Pada penelitian ini, data transaksi PT GMP Sukses Makmur Indonesia yang awalnya disimpan dalam bentuk flat file berformat CSV (Comma Separated Values) diekstraksi ke dalam tools Pentaho untuk dilakukan transformasi dan kemudian diolah menggunakan SQL Server Management Studio (SSMS).

1) Extract

Tahap ekstraksi diawali dengan pemilahan data dari database operasional perusahaan. Tidak semua data yang tersimpan pada database operasional relevan dengan kebutuhan analisis, sehingga perlu dilakukan proses seleksi terhadap atribut maupun tabel yang dianggap penting. Contohnya, pada penelitian ini dipilih data transaksi penjualan, produk, pelanggan, serta kategori produk. Data-data tersebut kemudian diekstrak ke dalam format flat file CSV agar lebih ringan, mudah dibawa, serta kompatibel dengan proses impor ke SQL Server. . Data yang berhasil diekstrak tidak langsung dimasukkan ke dalam data warehouse, melainkan terlebih dahulu ditempatkan pada staging area untuk kemudian diproses lebih lanjut pada tahap transformasi.

2) Transform

Pada tahap transform, dilakukan proses pengolahan dan pembersihan data agar data yang akan dimuat ke dalam data warehouse memiliki kualitas yang baik dan siap untuk dianalisis. Setelah data dipilah dari sumber, digunakan tools Pentaho Data Integration (PDI) untuk memindahkan data secara otomatis dari database sumber ke data warehouse. Proses transformasi ini mencakup beberapa langkah data cleansing, antara lain:

- Menghapus missing values, yaitu menghapus baris data yang memiliki nilai null agar tidak memengaruhi hasil analisis.
- Menghapus duplikasi data, untuk memastikan setiap transaksi hanya tercatat satu kali.
- Standarisasi format data, seperti penyamaan format penulisan tanggal dan satuan nilai agar konsisten.
- Validasi data, dengan menerapkan aturan logis seperti memastikan nilai total harga tidak bernilai negatif dan jumlah (quantity) tidak bernilai nol.

Melalui proses ini, data yang dihasilkan menjadi lebih akurat, konsisten, dan siap untuk dimuat ke dalam data warehouse guna mendukung analisis penjualan pada dashboard (Santosh, 2022).

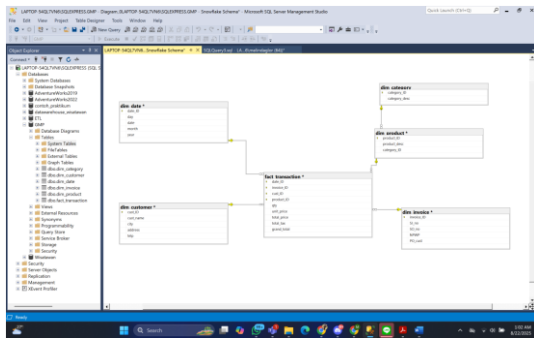


Gambar 2. Tahapan Transform

Sumber: Dokumentasi Pribadi

3) Load

Setelah data melalui proses transform, langkah berikutnya adalah memuat data tersebut ke dalam tabel data warehouse. Pemuatan dilakukan secara bertahap dengan mengisi tabel dimensi (dimension table) kemudian tabel fakta (fact table) sesuai dengan rancangan schema seperti pada **Gambar 3**. Pada tahap ini, data disimpan secara terstruktur sehingga siap digunakan untuk kebutuhan analisis dan visualisasi pada dashboard interaktif menggunakan Microsoft Power BI (Chanda, 2024).



Gambar 3. Tahapan Load
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Nine-Step Methodology dari Kimball

Dalam penelitian ini, pengolahan data dilakukan dengan mengacu pada metodologi Kimball Nine-Step Methodology, yang menjadi acuan dalam perancangan data warehouse berbasis skema dimensi. Metodologi ini memberikan tahapan yang sistematis, mulai dari pemilihan proses bisnis, penentuan grain data, identifikasi dimensi dan fakta, hingga pengelolaan perubahan data dimensi (Kimball & Ross, 2013). Dengan mengikuti tahapan tersebut, data transaksi penjualan pada PT GMP Sukses Makmur Indonesia dapat diintegrasikan secara konsisten sehingga mendukung pembuatan dashboard penjualan yang informatif, interaktif, dan mudah dipahami oleh manajemen.

1) Pemilihan Proses

Pada penelitian ini, proses yang dipilih adalah penjualan produk bubble wrap di cabang Jakarta.

2) Pemilihan Grain

Pada penelitian ini, grain ditetapkan per transaksi penjualan per produk, sehingga setiap baris fact merepresentasikan satu transaksi produk tertentu.

3) Identifikasi dan Hubungan Dimensi

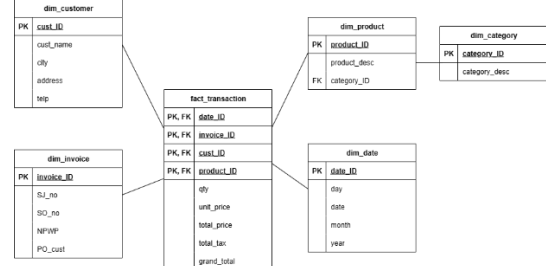
Dimensi yang berhubungan dengan transaksi penjualan, yaitu:

- Dim_Customer: berisi informasi pelanggan
- Dim_Product: berisi informasi produk
- Dim_Category: berisi kategori produk
- Dim_Invoice: berisi informasi pembayaran
- Dim_Date: berisi waktu transaksi

4) Identifikasi Fakta

Tabel Fakta berisi informasi numerik yang dapat diukur dari transaksi, yaitu:

- Total product terjual
- Total harga satuan
- Total pendapatan sebelum pajak
- Total pajak
- Total pendapatan sesudah pajak



Gambar 4. Skema Rancangan Data Warehouse

Sumber: Dokumentasi Pribadi

5) Penyimpanan Pre-Calculation

Fakta yang sudah dihitung (misalnya grand_total) dapat disimpan langsung di fact table agar analisis lebih cepat, sehingga dashboard tidak perlu menghitung ulang.

6) Lengkapi Dimensi

Memastikan semua atribut deskriptif yang mendukung analisis tersedia, misalnya pada Dim_Customer ditambahkan alamat, kota, dan nomor telepon agar bisa menganalisis penjualan per wilayah.

7) Mendefinisikan Durasi Data

Pada penelitian ini, data transaksi penjualan disimpan dari Juli 2024 hingga Juni 2025.

8) Melacak Perubahan Dimensi Perlahan

Menentukan bagaimana perubahan data dimensi ditangani. Contoh: jika customer pindah alamat, maka dibuat SCD Type 2 agar riwayat alamat lama tetap tersimpan.

9) Memutuskan Prioritas dan Mode Query

Menyesuaikan desain agar mendukung kebutuhan dashboard dan berdasarkan *Key Performance Indicator* (KPI).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Visualisasi Dashboard

Dashboard penjualan pada PT GMP Sukses Makmur Indonesia dikembangkan

untuk menyajikan informasi terkait kinerja penjualan selama periode 1 Juli 2024 hingga 30 Juni 2025. Visualisasi yang ditampilkan mencakup berbagai aspek penting sebagai dasar analisis dan pemantauan yang mendukung proses pengambilan keputusan. **Gambar 5** memperlihatkan tampilan visual dari dashboard penjualan yang telah dirancang pada PT GMP Sukses Makmur Indonesia.

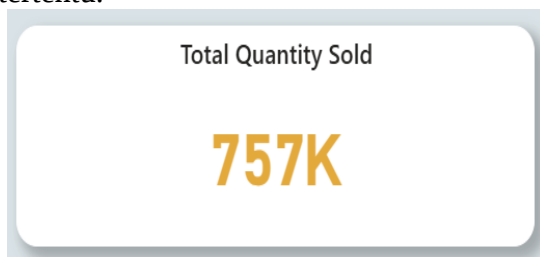
Dashboard ini menyajikan data untuk mengidentifikasi tren penjualan, perbandingan pendapatan berdasarkan bulan, produk terlaris berdasarkan kategori dan wilayah, serta pelanggan dengan pembelian terbanyak. Penyajian data dalam bentuk grafik dan diagram memungkinkan identifikasi pola, anomali, serta tren penjualan secara lebih cepat dan akurat.



Gambar 5. Visualisasi Dashboard

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pada **Gambar 6**, menunjukkan jumlah total barang yang telah terjual. Tampilan ini biasanya digunakan dalam dashboard analisis data untuk memberikan informasi secara ringkas dan mudah dipahami oleh pengguna. Penyajian metrik secara langsung seperti ini membantu manajemen memperoleh gambaran cepat tentang volume penjualan dalam periode tertentu.



Gambar 6. Total Quantity Sold

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pada **Gambar 7**, menunjukkan total pendapatan yang telah diperoleh. Huruf bn merupakan singkatan dari *billion* yang berarti miliar, sehingga angka tersebut menggambarkan nilai pendapatan dalam skala besar. Penyajian indikator ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kontribusi finansial yang dihasilkan perusahaan selama periode analisis.



Gambar 7. Total Revenue

Sumber: Dokumentasi Pribadi

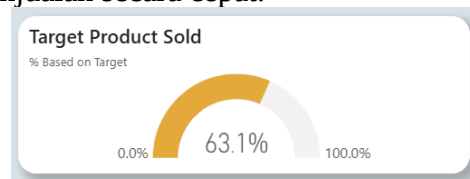
Pada **Gambar 8**, menunjukkan total pajak yang harus dibayarkan atau telah dikumpulkan. Angka ini menggambarkan besarnya kontribusi pajak dari keseluruhan transaksi atau pendapatan yang diperoleh. Dengan adanya visualisasi ini, perusahaan dapat memantau akumulasi kewajiban pajaknya secara lebih transparan dan akurat.



Gambar 8. Total Tax

Sumber: Dokumentasi Pribadi

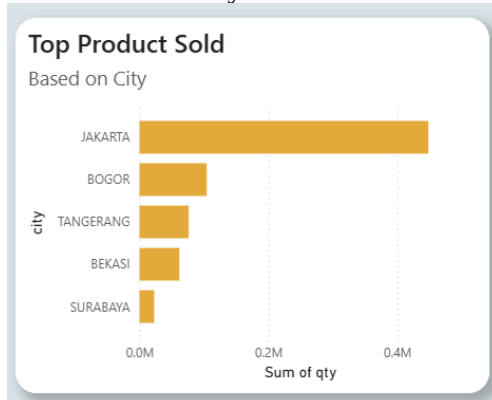
Pada **Gambar 9**, menunjukkan persentase pencapaian target penjualan produk. Tampilan gauge ini menjelaskan bagian berwarna oranye yang menunjukkan tingkat pencapaian, sedangkan bagian abu-abu muda menunjukkan sisa target yang belum tercapai. Indikator tersebut berfungsi sebagai alat monitoring yang efektif bagi manajemen untuk mengevaluasi performa penjualan secara cepat.



Gambar 9. Persentase Target Product Sold

Sumber: Dokumentasi Pribadi

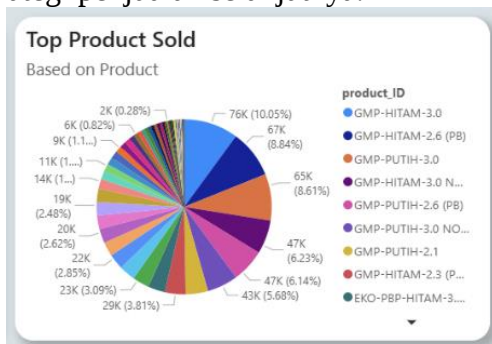
Pada **Gambar 10.** menunjukkan jumlah penjualan produk (Sum of qty) di beberapa kota, sehingga dapat diketahui kota mana yang memiliki penjualan tertinggi. Visualisasi seperti ini membantu pengguna untuk menganalisis distribusi penjualan berdasarkan wilayah secara cepat dan efisien, serta mengidentifikasi area dengan performa penjualan terbaik yang dapat dijadikan acuan untuk strategi pemasaran berikutnya.



Gambar 10. Top Product Sold Based on City

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pada **Gambar 11.** menunjukkan persentase penjualan setiap produk berdasarkan total kuantitas terjual. Visualisasi seperti ini memudahkan pengguna untuk melihat distribusi kontribusi tiap produk terhadap total penjualan secara proporsional, membantu dalam analisis performa produk, serta menjadi dasar dalam pengambilan keputusan terkait stok, promosi, maupun strategi penjualan selanjutnya.

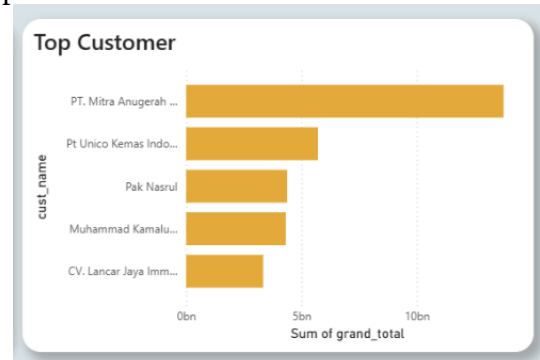


Gambar 11. Top Product Sold Based on Product

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pada **Gambar 12.** menampilkan diagram batang horizontal (*bar chart*) yang

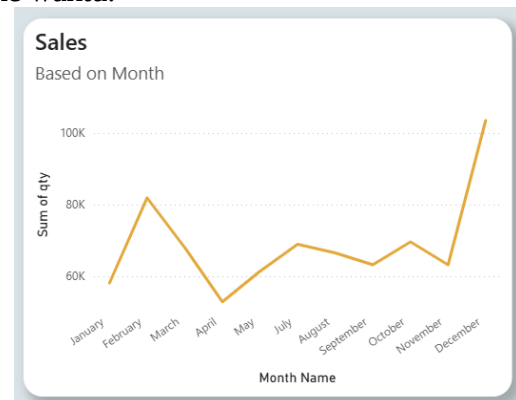
menggambarkan daftar pelanggan dengan total pembelian tertinggi berdasarkan nilai transaksi. Grafik ini memudahkan pengguna untuk mengidentifikasi pelanggan utama yang memberikan kontribusi terbesar terhadap pendapatan perusahaan.



Gambar 12. Top Customer

Sumber: Dokumentasi Pribadi

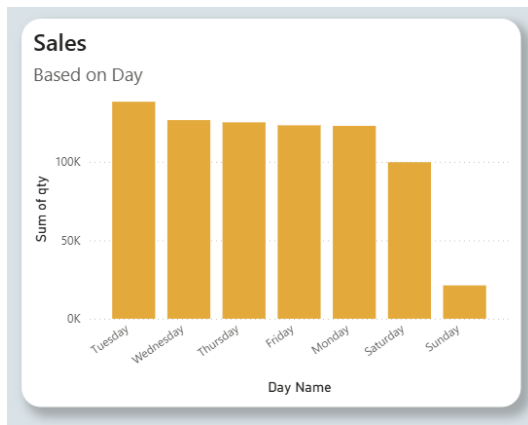
Pada **Gambar 13.** menampilkan grafik garis (*line chart*) yang menggambarkan perkembangan jumlah penjualan (*Sum of qty*) setiap bulan selama satu tahun. Grafik ini digunakan untuk melihat pola atau tren penjualan dari waktu ke waktu.



Gambar 13. Sales Based on Month

Sumber: Dokumentasi Pribadi

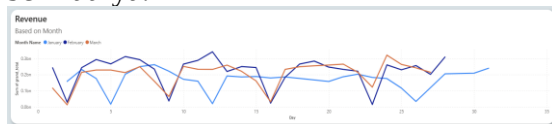
Pada **Gambar 14.** menampilkan diagram batang vertikal (*bar chart*) yang menunjukkan jumlah penjualan (*Sum of qty*) berdasarkan hari dalam seminggu. Visualisasi ini digunakan untuk menganalisis pola aktivitas penjualan harian dan mengidentifikasi hari dengan performa penjualan tertinggi maupun terendah.



Gambar 14. Sales Based on Day

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pada **Gambar 15.** menampilkan grafik garis (*line chart*) yang memperlihatkan perkembangan pendapatan harian setiap bulannya. Setiap bulan diwakili oleh warna garis yang berbeda. Visualisasi ini membantu pengguna untuk membandingkan tren pendapatan antarbulan secara detail dan mengidentifikasi hari-hari dengan performa terbaik maupun terendah. Informasi seperti ini dapat digunakan oleh perusahaan untuk menganalisis pola penjualan, mengevaluasi strategi pemasaran bulanan, serta mengoptimalkan waktu promosi guna meningkatkan pendapatan di bulan-bulan berikutnya.



Gambar 15. Revenue

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pengujian

Pengujian sistem pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT). UAT merupakan tahap pengujian yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna akhir. Pada penelitian ini, pengujian dilakukan bersama pihak perusahaan selaku pengguna utama sistem untuk menilai tingkat kesesuaian antara fungsi yang dihasilkan dengan kebutuhan bisnis yang ada.

Tabel 1. Hasil Pengujian User Acceptance Testing (UAT) pada Dashboard

Scenario Description	Test Case	Expected Result	Status
User Melihat <i>total quantity sold</i>	User melihat berapa <i>total quantity sold</i>	Data dashboard konsisten dengan sumber data dan total kuantitas terlihat jelas	Success
User melihat <i>total revenue</i>	User melihat berapa <i>total revenue</i>	Data dashboard konsisten dengan sumber data dan total pendapatan terlihat jelas	Success
User melihat <i>total tax</i>	User melihat berapa <i>total tax</i>	Data dashboard konsisten dengan sumber data dan total pajak terlihat jelas	Success
User melihat <i>Target Product Sold</i>	User melihat berapa persentase produk terjual dari target	Data dashboard konsisten dengan sumber data dan persentase dari target terlihat jelas	Success
User melihat <i>Top Product Sold Based on City</i>	User melihat kota dengan penjualan terbanyak	Data dashboard konsisten dengan sumber data dan kota dengan penjualan terbanyak terlihat jelas	Success
User melihat <i>Top Product Sold Based on Product</i>	User melihat produk dengan penjualan terbanyak	Data dashboard konsisten dengan sumber data dan produk dengan penjualan terbanyak terlihat jelas	Success
User melihat <i>Top Customer</i>	User melihat customer dengan pembelian	Data dashboard konsisten dengan sumber data dan customer dengan pembelian	Success

	terbanyak	terbanyak	
	ak	terlihat jelas	
User melihat trend Sales Based on Month	User melihat grafik penjualan pada setiap bulan	Data dashboard konsisten dengan sumber data dan tren penjualan setiap bulan terlihat jelas	Success
User melihat trend Sales Based on Day	User melihat hari dengan penjualan terbanyak	Data dashboard konsisten dengan sumber data dan hari dengan penjualan terbanyak terlihat jelas	Success
User melihat trend Revenue setiap bulan	User melihat grafik pendapatan setiap bulan per hari	Data dashboard konsisten dengan sumber data dan tren pendapatan setiap bulan per harinya terlihat jelas	Success

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pembahasan

Dashboard yang dikembangkan pada penelitian ini telah berhasil dibuat dan diimplementasikan sesuai dengan *Key Performance Indicator* (KPI) yang telah ditetapkan oleh PT GMP Sukses Makmur Indonesia. Setiap elemen visualisasi dirancang berdasarkan kebutuhan informasi yang relevan dengan kegiatan operasional perusahaan, khususnya dalam memantau kinerja penjualan dan efektivitas distribusi produk.

Dashboard ini memudahkan pihak manajemen dalam melakukan pengambilan keputusan berbasis data (*data-driven decision making*). Dengan adanya visualisasi yang jelas dan terstruktur, proses analisis data yang sebelumnya memerlukan waktu lama kini dapat dilakukan secara cepat dan akurat. Dashboard juga berfungsi sebagai alat pemantau kinerja yang berkelanjutan, sehingga PT GMP Sukses Makmur Indonesia dapat melakukan evaluasi performa penjualan secara berkala

dan menyesuaikan kebijakan bisnis secara strategis.

SIMPULAN

Dashboard penjualan pada PT GMP Sukses Makmur Indonesia berhasil dirancang menggunakan metode Prototype, ETL (Extract, Transform, Load), dan 9 Steps Methodology Kimball. Metode Prototype digunakan agar pengembangan sistem dapat menyesuaikan kebutuhan pengguna melalui proses umpan balik langsung. Metode ETL diterapkan untuk memastikan data yang digunakan bersih, valid, dan terintegrasi ke dalam data warehouse dengan baik. Sementara itu, 9 Steps Methodology Kimball digunakan sebagai panduan sistematis dalam pembangunan data warehouse dan perancangan visualisasi dashboard.

Dashboard yang dikembangkan telah berhasil melewati tahap pengujian UAT (*User Acceptance Testing*), di mana pengguna menyatakan bahwa sistem telah berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan operasional perusahaan. Fitur-fitur yang disediakan juga sudah membantu manajemen dalam memantau performa bisnis secara menyeluruh. Selain itu, dashboard ini juga mendukung proses pengambilan keputusan secara cepat dan berbasis data (*data-driven decision making*), sehingga dapat meningkatkan efektivitas analisis dan perencanaan strategi di PT GMP Sukses Makmur Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R., Silvana, M., Hersyah, M. H., & Jannah, M. (2020). Implementation of Business Intelligence for Sales Data Management Using Interactive Dashboard Visualization in XYZ Stores. *International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI)*. <https://doi.org/10.1109/ICITSI50517.2020.9264984>
- Alfeno, S., Sutrisno, & Soleman, M. D. (2020). Implementasi Dashboard Informasi Sistem Sebagai Model Alat

- Ukur Tingkat Penjualan PT Sumber Sekar Sejahtera. *JURNAL SISFOTEK GLOBA*, 10(1), 8–12.
- Beng, J. T., Krishnaraga, V., Nurkholiza, R., Michellen, K., Angela, O., Salsabila, T. M., & Tiatri, S. (2023). Perception Towards Information Systems Study in Teachers and Principals of Vocational High Schools. *International Journal of Application on Social Science and Humanities*, 1(3), 9–20. <https://doi.org/10.24912/ijassh.v1i3.27417>
- Chanda, D. (2024). Automated ETL Pipelines for Modern Data Warehousing: Architectures, Challenges, and Emerging Solutions. *The Eastasouth Journal of Information System and Computer Science*, 1(03), 209–212. <https://doi.org/10.58812/esiscs.v1i03.523>
- Desamsetti, H. (2020). Relational Database Management Systems in Business and Organization Strategies. *Global Disclosure of Economics and Business*, 9(2), 151–162. <https://doi.org/10.18034/gdeb.v9i2.700>
- Inmon, W. H. (2024). Building the Data Warehouse Third Edition. In *Visual Studio Extensibility Development*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-9875-6>
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit* (Vol. 17). Kimball Group. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpgclclefindmkaj/https://ia801609.us.archive.org/14/items/the-data-warehouse-toolkit-kimball/The Data Warehouse Toolkit - Kimball.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpgclclefindmkaj/https://ia801609.us.archive.org/14/items/the-data-warehouse-toolkit-kimball/The%20Data%20Warehouse%20Toolkit%20-%20Kimball.pdf)
- S.Pressman, R. (2000). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* 7th Edition. <https://doi.org/10.1145/336512.336521>
- Santosh, K. S. (2022). ETL Process Automation: Tools and Techniques. *ESP Journal of Engineering & Technology Advancements*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.56472/25832646/JETA-V2I1P110>
- Wasino., & Beng, J. T. (2017). SISTEM INFORMASI DESTINASI WISATA PROVINSI JAWA TENGAH: Abstrak. *Journal of Computer Science and Information Systems*, 2(2), 144–155. www.pesonajawa.com,