

Implementasi *Business Intelligence* dan *Big Data Analytics* dalam Pengambilan Keputusan terhadap Keberlangsungan Usaha Layanan Pergudangan pada EverZone Warehouse

Kelly Mae

Sistem Infromasi

Universitas Multimedia Nusantara

Banten, Indonesia

kelly.mae@student.umn.ac.id

Abstrak — *Warehousing services* (layanan pergudangan) merupakan salah satu layanan yang mencakup gudang dan penanganan barang di area penyimpanan yang aman, serta persiapan barang ke luar untuk kebutuhan pengiriman. Salah satu usaha yang berfokus pada layanan pergudangan adalah EverZone Warehouse. EverZone Warehouse merupakan salah satu bagian dari perusahaan EverZone Inc. yang menyediakan layanan pergudangan, dan penawaran serta diskon terhadap berbagai produk baru maupun produk bekas dengan kondisi yang baik. Dalam keberlangsungan usahanya, EverZone Warehouse telah menghadapi permasalahan dalam layanan pergudangannya, dimana adapun keterlambatan proses pengiriman produk yang tidak sesuai dengan prioritas pemesanan pelanggan. Hal ini mengakibatkan produk tersebut tidak sampai secara tepat waktu yang mampu menimbulkan berbagai komplain dan penilaian yang tidak baik terhadap EverZone Warehouse. Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan *Business Intelligence* dan *Big Data Analytics* pada EverZone Warehouse, seperti penggunaan *visual analytics* yang berisi teknik analisis data dengan tipe *descriptive analytics*, *predictive analytics*, dan *prescriptive analytics* serta penyajian informasi dalam bentuk visualisasi. Penelitian ini menggunakan aplikasi Microsoft Power BI dan SAS untuk menghasilkan berbagai *insight* dari hasil analisis data serta visualisasi yang mampu mendukung pengambilan keputusan dan penentuan strategi usaha EverZone Warehouse demi keberhasilan usahanya.

Kata Kunci — *Big Data Analytics*, *Business Intelligence*, *Warehousing Services*, SAS, Power BI

I. LATAR BELAKANG

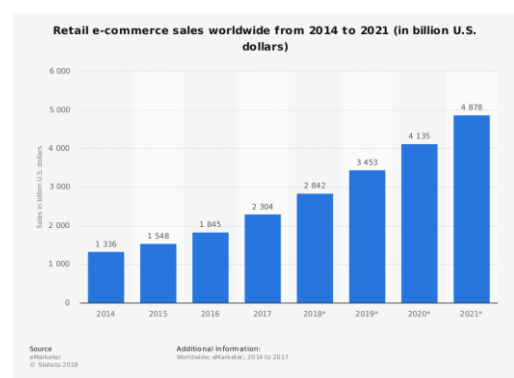
A. Latar Belakang

Setiap manusia memiliki kebutuhan hidupnya dengan upaya pemenuhannya yang beragam [1]. Dalam hal ini, manusia sebagai makhluk hidup pasti memiliki berbagai kebutuhan demi meningkatkan kesejahteraan dalam kehidupan sehari-harinya. Pada umumnya, manusia akan berupaya untuk memperoleh kebutuhan pokoknya, baik barang dalam bentuk sandang, pangan, maupun papan. Kebutuhan tersebut akan disertai oleh kebutuhan sekunder sesuai dengan keinginan dan kemampuan tersendiri. Dengan kebutuhan hidupnya

yang dapat terpenuhi, manusia dapat menjaga keberlangsungan hidupnya sebagai salah satu upaya dalam bertahan hidup.

Dalam upaya untuk memperoleh kebutuhan hidupnya, terdapat kegiatan pembelian yang harus dilakukan oleh manusia. Pada awalnya, manusia seringkali melakukan pembelian atau pembelian barang yang melibatkan kunjungan ke toko untuk melakukan transaksi secara langsung. Kini manusia telah hidup di era globalisasi dimana teknologi akan selalu mengalami perkembangan dari waktu ke waktu, dimana salah satunya adalah internet. Perkembangan dunia internet memudahkan manusia untuk mendapatkan kebutuhannya dengan informasi yang bersifat tidak terbatas, baik pada sumber, tempat, maupun waktu [2]. Kehadiran internet mengakibatkan munculnya *e-commerce* dimana setiap transaksi dapat dilakukan secara mudah antara para pelanggan dan penjual melalui toko *online* tanpa adanya pertemuan secara langsung. Para pelanggan dapat melaksanakan transaksi secara *online* di manapun mereka berada dalam waktu yang singkat. Hal ini dapat memicu terjadinya perubahan pola berbelanja dalam masyarakat dengan kecenderungan untuk berbelanja *online* melalui aplikasi yang tersedia di media elektronik mereka.

Seiring berjalannya waktu, jumlah penjualan yang dihasilkan dari *e-commerce* terus mengalami peningkatan. Peningkatan jumlah penjualan tersebut tercatat pada data Statista pada Gambar 1 [3].



Gambar 1 Jumlah Penjualan E-Commerce Ritel di Seluruh Dunia dari Tahun 2014 hingga 2021 [3]

Gambar 1 menggambarkan *barplot* yang menunjukkan jumlah penjualan *e-commerce* ritel di seluruh dunia pada periode 2014 hingga 2021. Pada tahun 2014, penjualan pada *e-commerce* ritel berada pada 1.336 miliar USD dan mengalami peningkatan secara bertahap setiap tahunnya. Pada tahun 2021, jumlah penjualan *e-commerce* ritel di seluruh dunia telah mencapai 4.878 miliar USD.

Peningkatan pada penjualan tersebut mampu berdampak pada semua aspek *e-commerce*, termasuk gudang (*warehouse*). Adapun kelahiran gudang generasi baru yang disesuaikan dengan kebutuhan khusus penjual *online* yang melayani kebutuhan pelanggan akhir secara langsung dalam bisnis *Business-to-Consumer (B2C)*. Terdapat ketentuan yang dimiliki pada gudang generasi baru, seperti kemampuan dalam menangani pesanan kecil, memiliki kapasitas penyimpanan yang besar dengan beban kerja (*workloads*) yang dapat disesuaikan, serta jadwal pengiriman yang ketat [4]. Kehadiran gudang generasi baru saat ini mampu meningkatkan fleksibilitas bagi pelanggan saat berbelanja di *e-commerce*.



Gambar 2 EverZone Warehouse

EverZone Inc. merupakan perusahaan multinasional yang berbasis ritel dan teknologi dengan berbagai jenis produk yang berfokus pada kebutuhan sehari-hari. EverZone Inc. menghadirkan EverZone Warehouse dengan layanan pergudangan serta penawaran untuk berbagai jenis produk, baik produk baru maupun produk bekas dengan kondisi yang telah diuji, serta diskon yang beragam. EverZone Warehouse memiliki tujuan utama berupa pemberian bantuan ke pelanggan dengan menyediakan layanan pergudangan dan menawarkan produk dengan harga yang terjangkau tanpa mengurangi kualitasnya guna memenuhi kebutuhan hidupnya. EverZone Warehouse memiliki visi untuk menjadi perusahaan yang berorientasi pada layanan pelanggan (*customer service oriented*), dimana pelanggan dapat menemukan segala kebutuhan yang ingin dibeli melalui *online*. Misi EverZone Warehouse berfokus pada kepuasan pelanggan. Adapun beberapa hal penting bagi pelanggan yang patut diperhatikan oleh perusahaan demi mencapai kepuasan pelanggan [5]. Melalui layanan EverZone Warehouse, produk yang dibeli pelanggan dapat tiba di tujuan secara tepat waktu sehingga kebutuhan pelanggan dapat terpenuhi. Hal ini mampu meningkatkan kepuasan pelanggan yang berdampak pada dorongan pelanggan untuk lanjut menggunakan produk dan layanan EverZone Warehouse. EverZone Warehouse ingin memastikan bahwa tujuan utama mereka dapat memberikan dampak

terhadap keberlangsungan usaha dalam lingkup pergudangan dan teknologi multinasional dan bisnis *e-commerce* dalam EverZone Inc. menuju pertumbuhan dan kesuksesan yang berjangka panjang.

Dalam keberlangsungan usaha EverZone Warehouse, jumlah pelanggan akan terus mengalami peningkatan mengikuti berjalannya waktu, sehingga hal ini berdampak pada jumlah pemakaian layanan EverZone Warehouse tersebut. Setiap pelanggan memiliki prioritas pemesanan pada produk yang dibeli dimana prioritas tertinggi akan diutamakan dalam proses pengirimannya oleh EverZone Warehouse. Pengiriman memegang peranan penting dalam mencapai kepuasan pelanggan, yaitu mengirimkan produk yang dipesan oleh pelanggan dalam waktu yang singkat dan kondisi yang baik [6]. Akan tetapi, terdapat beberapa permasalahan dalam layanan pergudangannya, dimana salah satunya adalah keterlambatan proses pengirimannya. Dalam hal ini, beberapa produk yang dipesan oleh pelanggan tidak sampai tepat waktu yang menghambat mereka dalam memenuhi kebutuhan tertentu. Akibatnya, hal ini mengakibatkan munculnya pengaduan ataupun komplain dari pelanggan terkait keterlambatan pengiriman produk yang mampu berdampak negatif pada sisi penjualan dan juga pengalaman pelanggan (*customer experience*).

Adapun tindakan yang harus diambil oleh EverZone Warehouse terkait performa dalam penyediaan layanan pergudangannya. Dalam hal ini, diperlukan dukungan berupa *Business Intelligence (BI)* dan *Big Data Analytics (BDA)* yang mampu menghasilkan suatu wawasan atau *insight* bagi EverZone Warehouse. Hal ini memungkinkan adanya *visual analytics* yang penggunaan jenis analisis data tertentu dan penyajian informasi dalam bentuk visualisasi (*information visualizations*). *Visual analytics* membutuhkan integrasi teknik analisis data, teknik interaktif inovatif, dan visualisasi data yang mendukung pengambilan keputusan untuk pengoptimalan pemikiran analitis, membuat dan memproses keputusan yang baik sesuai dengan fleksibilitas manusia, kreativitas, serta pengetahuan akan latar belakang yang dimiliki [7]. Selain itu, adapun EverZone Warehouse menjalankan proses *Business Performance Management (BPM)* untuk memantau keberlangsungan usahanya yang mencakup penggunaan *Balanced Scorecard (BSC)*. Alhasil, EverZone dapat memperoleh wawasan dari sisi performa mereka dalam keberlangsungan usaha pergudangan, pelanggan, penjualan, dan lain sebagainya. Dengan demikian, wawasan tersebut dapat mendukung EverZone Warehouse dalam pengambilan keputusannya terkait solusi atas permasalahan dan strategi yang ingin diterapkan pada usahanya demi mencapai kesuksesannya.

II. TINJAUAN TEORITIS & METODE PENELITIAN

A. Tinjauan Teoritis

1. *Warehousing Services*

Warehouse (gudang) dapat didefinisikan sebagai suatu stasiun atas proses penanganan material yang ditujukan untuk penerimaan bahan baku, produk setengah jadi ataupun jadi serta penyimpanan dan pengawetannya, serta persiapan terhadap pengambilan dan pengiriman suatu material [8]. Dalam hal ini, layanan pergudangan (*warehousing service*) dalam industri ritel akan berfokus pada penanganan berbagai jenis produk yang disertai dengan persiapan untuk pengirimannya terhadap pelanggan. Seiring dengan peningkatan transaksi dan penjualan dalam *e-commerce*, *warehousing services* memegang peranan penting, terutama proses penanganan produk untuk kebutuhan pelanggan. Keberadaan *warehousing services* mampu meminimalisir biaya transportasi dan produksi dari pihak tertentu yang saling berhubungan dengan persediaan barang. Dengan adanya layanan yang diberikan, hubungan antara persediaan barang yang dibutuhkan dengan pelanggan tidak akan terputus karena kebutuhan pelanggan yang akan selalu muncul dan berkelanjutan dalam waktu tertentu.

2. *Business Intelligence (BI)*

Business Intelligence (BI) merupakan sebuah kerangka kerja yang terdiri atas kumpulan teori, metodologi, arsitektur, sistem, serta teknologi yang mendukung proses pengambilan keputusan bisnis dengan data, informasi, pengetahuan, dan kebijaksanaan yang bernilai [9]. *Business Intelligence* melibatkan penggabungan data, penyimpanan data, dan pengelolaan pengetahuan yang disertai dengan analisis suatu *input* untuk proses pengambilan keputusan. Dengan kata lain, *Business Intelligence* memiliki proses yang mencakup pengumpulan data yang disertai dengan perubahan atau transformasi data, analisis, dan penyajian visualisasi. *Business Intelligence* melibatkan data historis dan data pada saat ini untuk menyajikan suatu informasi dalam bentuk visualisasi, dimana telah diperoleh suatu wawasan guna menentukan strategi yang tepat. *Business Intelligence* mampu membantu perusahaan dalam proses analisis datanya secara otomatis dengan aplikasi yang tersedia secara efektif dalam waktu yang singkat.

3. *Big Data Analytics (BDA)*

Big Data Analytics (BDA) merupakan suatu istilah yang digunakan sebagai proses dan alat yang digunakan untuk mengekstrak wawasan dari *Big Data*. *Big Data Analytics* mencakup data, alat, infrastruktur untuk kebutuhan analisis data dengan sarana yang ada untuk menghasilkan suatu visualisasi dan menyajikan suatu wawasan baru [10]. *Big Data Analytics* tidak dapat terpisah dari analisis data oleh karena kedua hal tersebut telah dibentuk sebagai suatu kesatuan yang mampu menghasilkan suatu informasi yang dapat

ditindaklanjuti di dalam bidang kehidupan manusia tersendiri. *Big Data Analytics* memainkan peranan penting dalam menemukan tren dan pola yang sedang terjadi pada saat ini melalui suatu aplikasi, dimana hal ini membantu dalam melakukan analisis data demi memperoleh wawasan untuk menghasilkan peluang baru yang berkontribusi pada perkembangan bisnisnya. *Big Data Analytics* mencakup 4 jenis analisis data, dimana 3 jenisnya akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu *descriptive analytics*, *predictive analytics*, dan *prescriptive analytics*.

a. *Descriptive Analytics*

Descriptive analytics dapat direpresentasikan sebagai metrik dan pengukuran utama dalam suatu organisasi dengan tujuan untuk mendemonstrasikan akan sesuatu yang terjadi melalui berbagai sektor bisnis. *Descriptive analytics* dapat mengungkapkan alasan kesuksesan dan kegagalan di balik perusahaan yang telah terjadi di masa lalu dengan melakukan proses *data mining* pada data historis [11]. *Descriptive analytics* membantu perusahaan dalam memperoleh suatu wawasan dari data historis melalui wujud *reporting*, *scorecards* yang dapat menunjukkan jumlah *profit* dan *loss* yang dimiliki.

b. *Predictive Analytics*

Predictive analytics mengutamakan *forecasting* atau peramalan tentang kondisi yang akan terjadi di masa depan. *Predictive analytics* memungkinkan melakukan *forecasting* suatu peristiwa yang akan terjadi di masa depan, melakukan perkiraan atas titik waktu tertentu dimana suatu peristiwa mungkin terjadi ataupun jumlah variabel yang tidak diketahui yang dapat diukur dengan mengembangkan model prediktif [11]. *Predictive analytics* mencakup penggunaan data historis sehingga perusahaan dapat memprediksi kondisi yang akan terjadi di masa depan.

c. *Prescriptive Analytics*

Prescriptive analytics membantu para *data analyst* dalam menentukan tindakan yang optimal berdasarkan jawaban atas berbagai pertanyaan tentang “apa yang mungkin terjadi?”. *Prescriptive analytics* melibatkan *big data*, berbagai prinsip ilmu pengetahuan, atura bisnis, dan disiplin *Internet of Things (IoT)* untuk memanfaatkan keuntungan dari prediksi untuk pengambilan keputusan yang optimal [11]. Dalam hal ini, *prescriptive analytics* merekomendasikan pengambilan keputusan optimal yang diperoleh dari penggunaan optimisasi, simulasi, dan lain sebagainya.

4. Visual Analytics

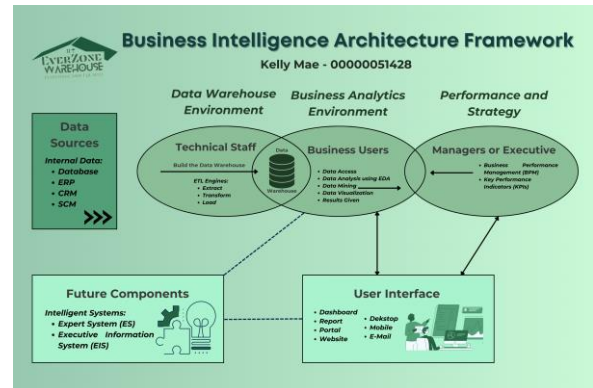
Visual analytics merupakan suatu istilah yang baru diciptakan sebagai gabungan atas *information visualization* (visualisasi informasi) dan *predictive analytics*. *Information visualization* mengarah pada segala sesuatu yang bersifat deskriptif dan sifat *backward-focused* (fokus ke belakang). *Information visualization* mampu menjawab atas pertanyaan “apa yang terjadi?” dan “apa yang sedang terjadi?”. Sedangkan, *predictive analytics* merupakan salah satu jenis analisis data dalam *Big Data Analytics* yang ditujukan pada segala sesuatu yang bersifat prediktif dan *future-focused* (fokus ke depan). *Predictive analytics* mampu menjawab atas pertanyaan “apa yang akan terjadi?” dan “mengapa hal tersebut akan terjadi?”. Penggunaan utama dalam *visual analytics* merupakan manusia yang menggunakan alat visual untuk mencapai tujuan mereka yang dimulai dengan perubahan data dengan pemetaan informasi ke dalam representasi visual, penilaian, interpretasi, dan penelitian visualisasi [12]. Visualisasi yang didapatkan akan menghasilkan suatu wawasan yang dapat ditindaklanjuti dengan tujuan membuat keputusan yang lebih baik dan didorong dengan data yang dimiliki.

5. Business Performance Management (BPM)

Business Performance Management (BPM) adalah proses yang digunakan oleh perusahaan dalam memantau dan mengelola performa yang diperoleh dalam keberlangsungan usahanya. *Business Performance Management* telah didukung oleh kumpulan teknologi untuk mengintegrasikan dan menganalisis data terkait performa, mendukung pengambilan keputusan dan memberikan fasilitas atas komunikasi dari keputusan yang telah dibuat [13]. *Business Performance Management* melibatkan salah satu metrik yang bernama *Key Performance Indicator (KPI)* untuk mengukur kinerja dalam suatu perusahaan yang pada umumnya disajikan dalam bentuk *dashboard*. Selain itu, terdapat penggunaan *Balanced Scorecard (BSC)* sebagai salah satu sistem yang ditujukan untuk pengukuran kinerja suatu perusahaan. Dengan adanya *Business Performance Management*, perusahaan mampu mengalami perkembangan dan peningkatan pada pengelolaan proses bisnis dan kinerjanya.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan *Business Intelligence Architecture Framework* sebagai salah satu kerangka kerja untuk berbagai teknologi yang digunakan ke dalam suatu organisasi untuk menjalankan implementasi *Business Intelligence* dan *Big Data Analytics*. Adapun komponen utama dalam *Business Intelligence Architecture Framework*, seperti *Data Warehouse (DW)*, *business analytics*, *performance and strategies*, *User Interface (UI)*, dan *future component*.



Gambar 3 EverZone Warehouse Business Intelligence Architecture Framework

• List of Data Source (SOR)

Adapun sumber data (*data source*) yang digunakan berupa data internal, yaitu data yang berasal dari EverZone Warehouse itu sendiri. Dalam hal ini, *internal data* yang digunakan berupa basis data (*database*), maupun data yang diperoleh dari sistem *Enterprise Resource Planning (ERP)*, *Customer Relationship Management (CRM)*, dan *Supply Chain Management (SCM)*. Adapun data yang dihasilkan dari sistem *ERP* dapat berupa biaya produk, manufaktur produk, pengiriman layanan *warehouse*, dan lain sebagainya. Selanjutnya, terdapat data yang dihasilkan dari sistem *SCM* berupa data tentang pelanggan, data *supplier*, data *distributor*, dan lain sebagainya. Sedangkan, data yang dapat digunakan dari *CRM* berupa data penjualan dan informasi perilaku dalam aktivitas pembelian dari produk dan layanan EverZone Warehouse.

Seluruh data EverZone Warehouse berupa data terstruktur ataupun data tidak terstruktur yang tersimpan dalam format yang beragam dikarenakan jenis sumber data serta aplikasi maupun sistem yang berbeda. Selain itu, keseluruhan data tersebut belum digunakan dan dibangun untuk tujuan *Business Intelligence* dan merupakan penyimpanan informasi yang belum menghasilkan wawasan apapun.

• Data Warehouse Environment

Adapun *data warehouse environment* milik EverZone Warehouse dalam mewujudkan *Business Intelligencenya*, dimana EverZone Warehouse menggunakan *Ever Enterprise Data Warehouse* dengan tipe *Enterprise Data Warehouse* yang mampu melakukan pembaruan dalam mengumpulkan keseluruhan data bisnis EverZone Warehouse secara *real-time*. Dalam lingkungan *data warehousesnya*, EverZone Warehouse menggunakan *Extract, Transform, and Load (ETL) engines*, yaitu mesin yang

menjalankan proses data integrasi yang mampu menggabungkan berbagai jenis sumber data yang dimiliki menjadi satu kesatuan data yang statis yang akan disimpan dalam *data warehouse*. Dengan kata lain, data statis bersifat konsisten dan tidak bisa berubah sekali sumber data telah melalui proses *ETL* tersebut.

Terdapat 3 proses dari *ETL*, yaitu *extract*, *transform*, dan *load*. Pertama, proses *Extract* memungkinkan EverZone Warehouse dalam pemerolehan data ekspor ataupun salinan data dari sumber datanya menuju area *staging*. Dalam hal ini, sumber data yang dipakai EverZone Warehouse adalah *database*, sistem *ERP*, sistem *SCM*, dan sistem *CRM* dengan susunan data yang dapat terstruktur maupun tidak terstruktur. Kedua, terdapat proses *Transform* yang melibatkan pemrosesan data yang telah diambil dari proses sebelumnya. Pada tahap ini, data EverZone Warehouse akan melalui proses transformasi menjadi data yang terkonsolidasi yang dapat digunakan untuk kebutuhan analisis. Proses *transform* ini melibatkan proses pembersihan data (*data cleansing*), pemilahan data (*data filtering*), peringkasan data (*data summarization*), dan standarisasi data (*data standardization*). Setelah melalui proses *transform*, data EverZone Warehouse dapat digunakan untuk implementasi *Business Intelligence*. Terakhir, proses *load* berguna untuk memindahkan data EverZone Warehouse yang sudah melalui proses *transform* ke dalam *data warehouse*nya, dimana proses ini dilakukan secara otomatis. Pada tahap ini, terdapat pemuatan awal sebagai salah satu bentuk inisialisasi awal yang atas keseluruhan data EverZone Warehouse yang telah diubah. Seiring berjalannya waktu, terdapat pemuatan secara berkala, dimana keseluruhan data EverZone Warehouse akan terus tergantikan oleh karena pembaruan data yang bersifat *real-time*.

- **Business Analytics Environment**

Business analytics environment merupakan sebuah lingkungan dimana data yang telah diproses dalam *data warehouse environment* akan digunakan oleh sistem *Business Intelligence* untuk kebutuhan analisis guna memperoleh suatu pengetahuan bisnis. Lingkungan ini melibatkan alat *business analytics*, seperti *Online Analytical Processing (OLAP)*. *OLAP* merupakan suatu komponen utama sebagai salah satu bagian dari implementasi yang dari *data warehousing environment*. *OLAP* hadir dalam bentuk *software* untuk menangani proses analisis multidimensi pada data dalam *data warehouse* dalam volume yang besar. Adapun penggunaan *OLAP* yang meliputi data), dan analisis data (*data analysis*) di dalam *data warehouse*. *OLAP* mampu menciptakan lingkungan *business analytics* yang

memungkinkan EverZone Warehouse dalam pembuatan model prediktif yang mendukung peningkatan *decision support*.

Adapun proses yang melibatkan *OLAP* dalam *business analytics environment* yang meliputi proses *data access*, *data analysis*, *data mining*, *data visualization*, dan *results given*. *Data access* memungkinkan para ahli atau *expert* dan *analyst* dalam bisnis EverZone Warehouse sebagai *business user* untuk memiliki kemampuan dalam mengakses atau mengambil data yang disimpan dalam *data warehouse* perusahaan yang akan digunakan untuk analisis data. Dalam hal ini, digunakan pendekatan analisis data *Exploratory Data Analysis (EDA)*, yakni pendekatan yang mencakup pembuatan ringkasan akan karakteristik utama dari data perusahaan.

Pendekatan *EDA* pada EverZone Warehouse mencakup visualisasi (*data visualization*) berupa grafik, *chart*, dan bentuk visualisasi lainnya. *EDA* juga disertai dengan statistik untuk menemukan tren dan pola yang bermanfaat dalam pemerolehan wawasan dalam data perusahaan. Selanjutnya, terdapat *data mining* dimana sistem *Business Intelligence* memungkinkan penggunaan berbagai metode *machine learning*, seperti klasifikasi, regresi, *forecasting*, dan metode lainnya yang dapat diterapkan oleh EverZone Warehouse sesuai dengan kondisi dan kebutuhan bisnis saat ini. Setelah melalui berbagai proses dalam *business analytics environment*, EverZone Warehouse memperoleh hasil yang diberikan (*results given*) berupa informasi bisnis baru yang bermanfaat dalam pengambilan keputusannya.

- **User Interface**

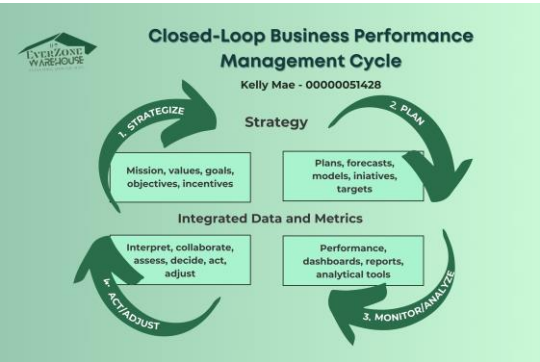
User interface merupakan komponen dari sistem *Business Intelligence* yang mampu memberikan hubungan dan komunikasi mengenai pandangan berdasarkan data historis, data terkini, dan data yang menyediakan pandangan prediktif secara jelas. *User Interface* menyajikan hasil analisis data terhadap user EverZone Warehouse, seperti *manager*, yang telah dilakukan pada *business analytics environment* dengan berbagai jenis alat penyiaran informasi, seperti *dashboard*, pelaporan (*reporting*), dan *portal*. *Dashboard* merupakan alat yang digunakan untuk melacak, menganalisis, dan menyediakan tampilan data perusahaan guna mendapat wawasan seputar bisnis suatu perusahaan. *Reporting* merupakan alat yang bertujuan untuk membuat suatu analisis atas beberapa laporan, seperti laporan *marketing*, penjualan, penyimpanan produk (*inventory*), laba serta kerugian dalam bentuk tabel, *spreadsheet*, dan lain sebagainya. Sedangkan *portal* adalah suatu halaman dalam situs web (*website*) yang disertai dengan akses yang memungkinkan para

pengguna tertentu untuk melakukan perubahan demi memperoleh suatu informasi yang diinginkan.

Keseluruhan alat penyiaran informasi tersebut dapat digunakan oleh EverZone Warehouse dengan opsi kustomisasi yang fleksibel guna mendapat wawasan lebih yang mendukung pengambilan keputusan bisnisnya. Selain itu, terdapat pengantaran akan alat penyiaran informasi EverZone Warehouse melalui berbagai tempat, seperti *e-mail*, situs *website*, aplikasi *mobile*, dan aplikasi *desktop* yang memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengakses informasi perusahaan.

• **Performance and Strategy**

Performance and strategy merupakan tahap dimana perusahaan menggunakan pengelolaan performa bisnis (*Business Process Management* atau *BPM*) untuk melakukan analisa dan memonitor performa bisnis. *BPM* merupakan salah satu pendekatan baru terhadap *Business Intelligence*, dimana dalam hal ini, *BPM* mampu menyediakan dukungan berupa pandangan dari indikator performa dari proses *data mining* yang digunakan untuk EverZone Warehouse dalam pengambilan keputusan bisnis yang strategis. *BPM* memungkinkan adanya perbandingan antara data performa terkait suatu proses *data mining* beserta visualisasi akan pemrosesannya. Adapun siklus *BPM* yang dimiliki oleh EverZone Warehouse dengan sifat *closed-loop*, yaitu sebagai berikut.

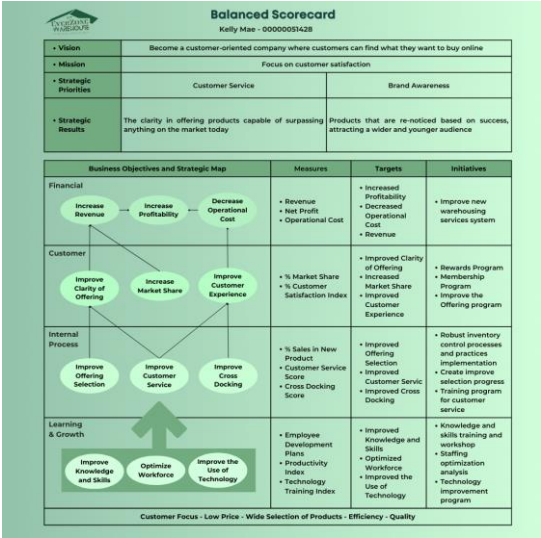


Gambar 4 EverZone Warehouse Closed-Loop Business Performance Management Cycle

Gambar 4 menunjukkan siklus *Closed-Loop Business Performance Management* dari EverZone Warehouse yang terdiri atas 4 tahap, yaitu *strategize*, *plan*, *monitor/analyze*, dan *act/adjust*. *Strategize* merupakan tahap pertama dimana terdapat identifikasi visi, misi, tujuan, nilai, serta motivasi dari EverZone Warehouse yang disertai dengan pengembangan rencana dalam mencapai tujuan tersebut. *Plan* merupakan tahap kedua

dimana EverZone Warehouse mengetahui akan taktik dan inisiatif yang akan diupayakan untuk mencapai target performa yang ditetapkan oleh rencana yang strategis, baik dalam bentuk pembuatan *forecasts* ataupun pemodelan. *Monitor/analyze* merupakan tahap ketiga dimana EverZone Warehouse melakukan pemantauan serta analisis atas performa yang dilakukan melalui *dashboard*, *reporting* dengan alat analisis tertentu. *Act/adjust* merupakan tahap terakhir dimana EverZone Warehouse dapat melakukan interpretasi, penilaian, kolaborasi antara analisis satu dengan lainnya terkait performa usahanya untuk menentukan dan menyesuaikan tindakan selanjutnya yang akan diambil oleh EverZone Warehouse.

EverZone Warehouse menerapkan *Balanced Scorecard* (*BSC*) sebagai metodologi dalam pengukuran dan pengelolaan performa dalam keberlangsungan usahanya. *BSC* mencakup 4 perspektif yang dapat diterjemahkan menjadi kumpulan inisiatif yang dapat ditindaklanjuti, seperti *financial*, *customer*, *internal process*, dan *learning and growth*. Adapun *BSC* yang dimiliki oleh EverZone Warehouse, yaitu sebagai berikut.



Gambar 5 EverZone Warehouse Balanced Scorecard

Gambar 5 menunjukkan *balanced scorecard* dari EverZone Warehouse dengan 4 perspektif yang disertai dengan pengukuran, target, dan inisiatif masing-masing. *Financial* merupakan perspektif pertama dimana EverZone Warehouse memiliki target dalam meningkatkan *revenue* dan mengurangi biaya operasionalnya demi peningkatan profitabilitas. *Customer* merupakan perspektif kedua dengan tujuan supaya EverZone Warehouse dapat melakukan improvisasi dalam kejelasan penawaran produk, pengalaman pelanggan (*customer experience*), dan meningkatkan *market share*. *Internal process* merupakan perspektif ketiga dimana EverZone Warehouse ingin

melakukan improvisasi pada seleksi penawaran, layanan pelanggan (*customer service*), dan penerapan *cross docking*. Sedangkan, perspektif keempat berupa *learning and growth* dimana EverZone Warehouse ingin melakukan improvisasi pada pengetahuan dan keterampilan pada tenaga kerja, pengoptimalan tenaga kerja, dan penggunaan teknologi.

Tidak hanya itu saja, *Key Performance Indicators (KPIs)* merupakan alat lainnya yang digunakan untuk mengukur performa yang berdampak dari kesuksesan strategi dari EverZone Warehouse dalam meraih tujuan bisnisnya. Pengukuran dengan *KPIs* dapat menentukan apakah suatu proses tertentu yang digunakan dalam bisnis, seperti halnya proses *data mining* pada EverZone Warehouse dilakukan dengan benar dan tepat. Hal ini dapat mengarah EverZone Warehouse kepada kemampuan untuk menghasilkan suatu keputusan bisnis yang lebih baik mengenai perubahan apa saja yang harus dilakukan.

- **Future Components**

Future components berupa komponen *Business Intelligence* yang akan disediakan oleh perusahaan. Pada bagian ini, EverZone Warehouse menyediakan sistem kecerdasan bisnis (*Business Intelligent System*) untuk kebutuhan bisnisnya. *Business Intelligent System* dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang menggabungkan kecerdasan ke dalam suatu aplikasi yang ditangani oleh suatu mesin. Sistem ini mengarah pada alat perangkat lunak (*software*) yang memungkinkan pengambilan keputusan untuk menggunakan pengetahuan, seperti *Expert System (ES)*. *ES* berfungsi membuat replikasi pada pengetahuan dan keterampilan manusia dalam bidang tertentu. *ES* mampu meningkatkan efisiensi, keandalan, kemampuan dalam memahami, performa yang membawa kepada penentuan keputusan yang tepat dan akurat, dimana hal ini mampu membawa kepada kesuksesan suatu bisnis.

Adapun *Executive Information System (EIS)* berupa salah satu bagian dari *Decision Support System (DSS)* yang mampu membantu para pengguna, seperti eksekutif perusahaan dan manajer senior dalam proses pengambilan keputusan bisnis. *EIS* menyediakan tampilan grafik yang bersifat *user-friendly* yang dapat digunakan oleh para pengguna. *EIS* ditujukan dalam penggunaan *Online Analytical Processing (OLAP)*, yaitu alat *software online* untuk pemrosesan analisis data yang menyediakan solusi dalam bentuk teknologi yang memungkinkan dalam menghasilkan dukungan keputusan (*Decision Support*).

Dengan demikian, EverZone Warehouse dapat mengaplikasikan dan mengembangkan komponen *ES* dan *EIS* di masa yang mendatang demi mengambil keputusan bisnis yang dapat diterapkan dalam kegiatan maajemennya, serta memperoleh tujuan yang strategis dalam keberlangsungan usahanya yang berdampak pada keunggulan kompetitif (*competitive advantage*) dalam industri bidang *warehouse*.

C. Teknik Analisis Data

Analytics dapat didefinisikan sebagai salah satu metode yang dibutuhkan untuk mendapatkan pengetahuan yang bernilai dari data suatu perusahaan. Metode tersebut dapat mempermudah perusahaan dalam memperoleh prediksi perilaku konsumen terhadap produk dan layanan yang disediakan oleh perusahaan. Melalui *analytics*, perusahaan mampu meningkatkan pengetahuan dan *insight* akan konsumernya dan sekaligus kemampuan dalam pengambilan keputusan yang dapat menentukan strategi yang tepat untuk diimplementasikan ke dalam persaingannya dengan perusahaan lain. Pengambilan keputusan tersebut membawa peranan penting yang dapat menghasilkan suatu nilai berupa karakteristik maupun kapabilitas perusahaan yang unik dan berbeda yang mampu membawa keunggulan dalam pasarnya. Dalam hal ini, *analytics* diterapkan pada EverZone Warehouse, dimana perusahaan ini menggunakan 3 jenis *analytics*, yaitu *descriptive analytics*, *predictive analytics*, dan *prescriptive analytics*.

- **Descriptive Analytics**

Descriptive analytics merupakan teknik *analytics* pertama yang diterapkan dalam EverZone Warehouse guna memperoleh suatu wawasan dari pola atau *pattern* yang telah diperoleh dalam data historis dan data terkini yang nantinya akan diwujudkan dalam pembuatan laporan atau *reporting*, visualisasi, dan berbagai visualisasi lainnya. Selain itu, *descriptive analytics* dalam EverZone Warehouse berkaitan dengan *KPIs* dimana *KPIs* dapat mempermudah perusahaan dalam memantau performa operasional dan tren saat ini.

EverZone Warehouse menggunakan Microsoft Power BI dan SAS Viya untuk menerapkan *descriptive analytics*nya. Microsoft Power BI membantu EverZone Warehouse dalam pembuatan visualisasi dengan bentuk yang beragam mengenai data layanan *warehousenya* dan menemukan berbagai *insight* yang secara esensial mendukung dalam menentukan keputusan strategis dalam bisnisnya. Sedangkan, SAS Viya menyediakan kapabilitas pengelolaan data yang memungkinkan pengguna untuk mengakses dan mengintegrasikan data yang dimiliki dari berbagai sumber data, menyederhanakan

proses persiapan data (*data preparation*), dan melakukan visualisasi data.

- *Predictive Analytics*

Predictive analytics merupakan teknik *analytics* kedua yang digunakan oleh EverZone Warehouse yang melibatkan penggunaan *forecasting* atau peramalan. *Predictive analytics* yang diterapkan dalam perusahaan bertujuan untuk memprediksi masa depan keberlangsungan usahanya. Dengan adanya *predictive analytics*, EverZone Warehouse mampu melakukan pemetaan datanya yang pada akhirnya prediksi tersebut dapat menjadi salah satu kunci utama bagi perusahaannya dalam proses pengambilan keputusan yang dapat mengarah menuju pengoptimalan performa bisnis dan pengurangan tingkat kesalahan pada layanan *warehousenya*.

EverZone Warehouse menggunakan SAS dalam bentuk platform SAS Viya untuk melakukan *predictive analytics*. Hal ini dikarenakan kemampuan SAS Viya dalam mewujudkan otomatisasi dalam menjalankan proses yang digunakan oleh EverZone Warehouse terkait *visual analytics*. Sebagai hasilnya, diperoleh suatu *insight* yang mampu mendukung segala keputusan bisnis yang berdampak pada masa depan perusahaannya.

- *Prescriptive Analytics*

Prescriptive analytics merupakan teknik analisis ketiga yang digunakan oleh EverZone Warehouse yang bertujuan untuk pengoptimalan performa usahanya. *Prescriptive analytics* memperhitungkan informasi secara spesifik mengenai kemungkinan situasi atau skenario yang akan terjadi pada EverZone Warehouse berdasarkan sumber daya, serta performa masa lalu dan performa terkini. Pada akhirnya, *prescriptive analytics* memungkinkan EverZone Warehouse untuk memperoleh saran atas tindakan atau strategi yang tepat untuk pengoptimalan kinerja dalam keberlangsungan usahanya.

Sama halnya dengan *predictive analytics*, EverZone Warehouse menggunakan SAS Viya untuk kebutuhan *prescriptive analytics*. SAS Viya telah merekomendasikan beberapa metode yang mengarah perusahaan pada pengambilan keputusan cerdas yang diambil dalam waktu yang singkat. Dengan demikian, SAS Viya menyediakan solusi yang bersifat *usable* bagi perusahaan untuk pengambilan keputusan bisnisnya.

III. PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data, penulis menggunakan data yang bersumber sekunder dari situs web penghimpun data, yaitu Kaggle (<https://www.kaggle.com/>). Data yang didapatkan adalah data yang bersifat valid dan cukup dikarenakan data tersebut terdiri atas data EverZone Warehouse secara terperinci dan lengkap. Data tersusun cukup kompleks dan bervolume besar.

Proses *data understanding* atau pemahaman data merupakan suatu proses dimana perusahaan menyelidiki data yang akan dipakai untuk tahap atau penelitian selanjutnya. Dalam hal ini, *dataset* EverZone Warehouse berisi 25 atribut dengan 8.399 observasi. Berikut terdapat rincian mengenai *dataset* EverZone Warehouse yang digunakan, yaitu sebagai berikut.

Nama Variabel	Deskripsi Variabel	Tipe Variabel	Nilai Valid
<i>Row ID</i>	<i>ID Row (Baris)</i>	Numerikal	Numerikal
<i>Customer Name</i>	Nama Pelanggan	Kategorikal	Kategorikal
<i>Customer Segment</i>	Segmentasi Pelanggan	Kategorikal	<i>Consumer, Corporate, Home Office, Small Business</i>
<i>Order ID</i>	<i>ID Pemesanan</i>	Numerikal	Numerikal
<i>Number of Records</i>	Jumlah <i>record</i>	Numerikal	Numerikal
<i>Order Date</i>	Tanggal Pemesanan	Kategorikal	Kategorikal
<i>Order Priority</i>	Prioritas Pemesanan	Kategorikal	<i>Critical, High, Medium, Low, Not Specified</i>
<i>Order Quantity</i>	Jumlah Pemesanan	Numerikal	Numerikal
<i>Order Discount</i>	Diskon Pemesanan	Numerikal	Numerikal
<i>Product Category</i>	Kategori Produk	Kategorikal	<i>Furniture, Office Supply, Technology</i>
<i>Product Container</i>	Tempat Penyimpanan Produk	Kategorikal	<i>Jumbo Box, Jumbo Drum, Large Box,</i>

			<i>Medium Box, Small Box, Small Pack, Wrap Bag</i>
<i>Product Name</i>	Nama Produk	Kategorikal	Kategorikal
<i>Product Sub-Category</i>	Subkategori Produk	Kategorikal	Kategorikal
<i>Unit Price</i>	Harga <i>unit</i>	Numerikal	Numerikal
<i>Product Base Margin</i>	Margin keuntungan basis dari produk tertentu	Kategorikal	Kategorikal
<i>Sales</i>	Penjualan	Numerikal	Numerikal
<i>Profit</i>	Laba	Numerikal	Numerikal
<i>Ship Date</i>	Tanggal Pengiriman	Kategorikal	Kategorikal
<i>Ship Mode</i>	Jenis Pengiriman	Kategorikal	<i>Delivery Truck, Express Air, Regular Air</i>
<i>Shipping Cost</i>	Biaya Pengiriman	Numerikal	Numerikal
<i>City</i>	Kota di <i>United States</i>	Kategorikal	Kategorikal
<i>State</i>	Negara di <i>United States</i>	Kategorikal	Kategorikal
<i>Region</i>	Wilayah di <i>United States</i>	Kategorikal	<i>Central, East, South, West</i>
<i>Zip Code</i>	Kode Pos di <i>United States</i>	Numerikal	Numerikal
<i>Reached on Time</i>	Tiba Tepat Waktu	Numerikal	Numerikal

Tabel 1 Tabel Rincian *Dataset* EverZone Warehouse

Data yang didapatkan adalah data yang bersifat valid dan cukup dikarenakan data tersebut terdiri atas data penjualan akan pesanan dari pelanggan yang menggunakan layanan EverZone Warehouse secara terperinci dan lengkap. Data tersusun cukup kompleks dan bervolume besar. Selain itu, penelitian kami menggunakan SAS Data Studio, SAS Visual Analytics, dan Microsoft Power BI untuk melakukan pengolahan data dari Microsoft Excel, visualisasi data, serta penyajian sejumlah grafik dari variabel yang tersedia.

B. Persiapan Data

Setelah memahami *dataset* EverZone Warehouse, adapun proses *data preparation* (persiapan data) dimana data akan disiapkan terlebih dahulu sebelum dibawa menuju tahap eksplorasi data. Proses persiapan data telah dilakukan dengan menggunakan SAS Data Studio.

Pada tahap ini telah dilakukan proses transformasi pada kolom dalam *dataset* EverZone Warehouse berupa perubahan tipe kolom *Order Date* dan *Ship Date*. Pada awalnya, kolom *Order Date* dan *Ship Date* memiliki tipe data *varchar* sehingga dibutuhkan proses *convert* menuju tipe data *date* dengan format yang telah ditetapkan. Proses ini akan menghasilkan kolom baru dengan nama *OrderDate* dan *Shipping Date*. Setelah itu, adapun proses penghapusan kolom *Order Date* dan *Ship Date*, serta penamaan pada *OrderDate* menjadi *Order Date*. Adapun rincian proses *convert column* dalam bentuk tabel, yaitu sebagai berikut.

No	Nama Kolom	Konversi	Bentuk Format Lama	Panjang	Bentuk Format Baru
1	<i>Order Date</i>	DATE	ANYDTDT TE10.	8	DATE9.
2	<i>Ship Date</i>	DATE	ANYDTDT TE10.	8	DATE9.

Tabel 2 Tabel Rincian Proses Transformasi Kolom pada *Dataset* EverZone Warehouse

Berdasarkan tabel di atas, adapun bentuk format lama yang ditetapkan pada kolom *Order Date* dan *Ship Date* berupa ANYDYDTE10. oleh karena kedua kolom memiliki 2 *digit* tanggal, 2 *digit* bulan, dan 4 *digit* tahun yang dipisahkan oleh 2 simbol garis miring (/) sehingga untuk jumlah *width* yang digunakan adalah 10. Pada akhirnya, digunakan kolom baru dengan bentuk format DATE9. dan panjang *field* sebesar 8.

Dengan demikian, *data preparation* akan membantu dalam memberikan jawaban yang tepat terhadap suatu permasalahan bisnis, baik dalam bentuk visualisasi, *reporting*, dan lain sebagainya. Berikut terdapat tampilan hasil proses transformasi pada *dataset* EverZone Warehouse, yaitu sebagai berikut.

#	Doc.	# Ship.	# Rev.	# Cont.	# Ord.	# Nu.	# Ord.	# Ord.	# Pres.	# Prod.
190CT.	290CT.	1	Muh...	Small B	3	1	Low	6	0.04	Office A
298ER2.	298ER2.	2	Ruben...	Corporate	6	1	Not Spec...	2	0.01	Office A
158A2.	178A2.	3	La Pelle...	Corporate	32	1	High	26	0.07	Furniture
158A2.	168A2.	4	La Pelle...	Corporate	32	1	High	24	0.09	Furniture
158A2.	178A2.	5	La Pelle...	Corporate	32	1	High	23	0.04	Technol...
158A2.	168A2.	6	La Pelle...	Corporate	32	1	High	15	0.04	Technol...
290CT.	290CT.	7	Julie C...	Corporate	35	1	Not Spec...	30	0.03	Office S
290CT.	290CT.	8	Julie C...	Corporate	35	1	Not Spec...	14	0.01	Technol...
02NOV.	02NOV.	9	Sampl...	Home...	36	1	Critical	46	0.1	Technol...
17MAR.	17MAR.	10	Tamara...	Corporate	65	1	Critical	32	0.02	Technol...
19JAN2.	19JAN2.	11	Arthur...	Consumer	66	1	Low	41	0.09	Office S

Gambar 6 Tabel *Dataset* EverZone Warehouse setelah Proses Persiapan Data

C. Eksplorasi Data

Eksplorasi data merupakan tahap yang menampilkan deskriptif statistik, seperti nilai *mean*,

median, mode, standard deviation (SD), standard error, minimum, maximum, tipe data serta frekuensi dalam bentuk visualisasi *barplot*. Berikut statistika deskriptif pada data EverZone Warehouse yang disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7 Deskriptif Statistik pada Data EverZone Warehouse

Pada tahap eksplorasi data melibatkan *descriptive analytics* pada data EverZone Warehouse yang telah disajikan dalam bentuk *reporting*, *KPI*, dan visualisasi lainnya. Dalam hal ini, adapun *descriptive analytics* dari EverZone Warehouse yang telah disajikan melalui Microsoft Power BI dan SAS Viya.

1. EverZone Warehouse Descriptive Analytics in Microsoft Power BI



Gambar 8 EverZone Warehouse Homepage in Microsoft Power BI

Adapun hasil dari *descriptive analytics* pada EverZone Warehouse dalam Microsoft Power BI yang terdiri atas 1 *homepage* dan 4 *report*, yaitu *Customer Report*, *Order Report*, *Shipment Report*, dan *Financial Report*.

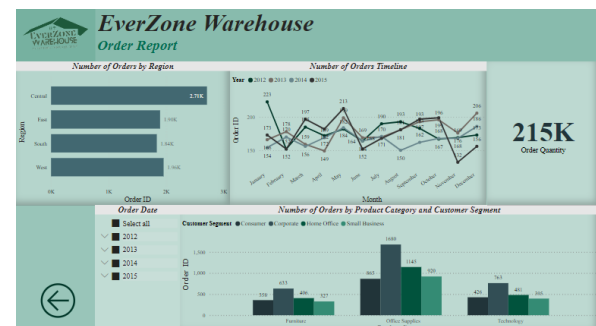
a. EverZone Warehouse Customer Report



Gambar 9 EverZone Warehouse Customer Report

Gambar 9 menampilkan *customer report* pada EverZone Warehouse dimana laporan ini berfokus pada pelanggan EverZone Warehouse dari periode 2012 hingga 2015. Adapun pelanggan yang berasal dari 4 jenis wilayah (*region*) di *United States* sebagaimana ditampilkan pada *filled map*, yaitu wilayah *West*, *Central*, *South*, dan *East*. Adapun *pie chart* dan *treemap* yang menjelaskan tentang jenis pelanggan yang dibagi berdasarkan segmentasinya menjadi 4, yaitu *corporate*, *home office*, *small business*, dan *consumer*. Dari *pie chart* serta *treemap* di atas, dapat terlihat bahwa segmen *corporate* memiliki pelanggan terbanyak, yaitu 803 orang dengan persentase sebesar 38%. Sedangkan, *consumer* memiliki pelanggan yang paling sedikit, yaitu 378 orang dengan persentase sebesar 18%. Adapun jumlah *record* yang membawa arti jumlah pesanan yang dilakukan oleh pelanggan, yaitu 2.102 pesanan.

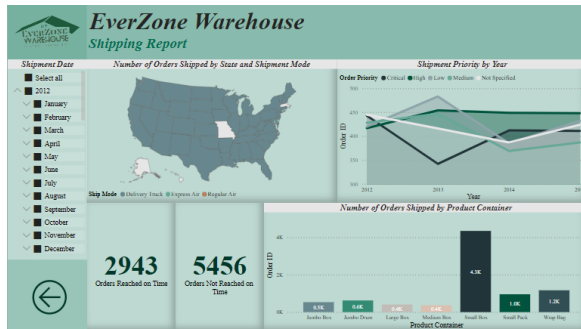
b. EverZone Warehouse Order Report



Gambar 10 EverZone Warehouse Order Report

Gambar 10 menampilkan *order report* pada EverZone Warehouse dimana laporan ini berfokus pada pesanan pada EverZone Warehouse dari periode 2012 hingga 2015. Terdapat *barplot* yang menunjukkan jumlah pesanan berdasarkan wilayah. *Barplot* tersebut menunjukkan bahwa wilayah *Central* memiliki jumlah pesanan terbanyak sebesar 661 buah, sedangkan wilayah *East* memiliki jumlah pesanan paling sedikit sebesar 475 buah. Selanjutnya, terdapat *line graph* yang menunjukkan lini masa dari jumlah pesanan EverZone Warehouse, dimana adapun tren yang terjadi secara fluktuatif pada semua periode. Dalam hal ini, jumlah pesanan pada tahun 2015 mengalami fluktuasi yang melibatkan peningkatan dan penurunan jumlah pesanan yang drastis. Terdapat *stacked column chart* yang menunjukkan jumlah pesanan berdasarkan kategori produk dan segmentasi pelanggan. Berdasarkan *chart* di atas, dapat terlihat bahwa jumlah pesanan terbanyak berada pada segmen *corporate* dengan pesanan produk *office supplies* sebesar 1.680 buah, sedangkan jumlah pesanan paling sedikit berada pada segmen *small business* dengan pesanan produk *furniture* sebesar 327 buah. Adapun kuantitas pada produk yang dipesan di semua periode, yaitu perkiraan sebesar 215.000 buah.

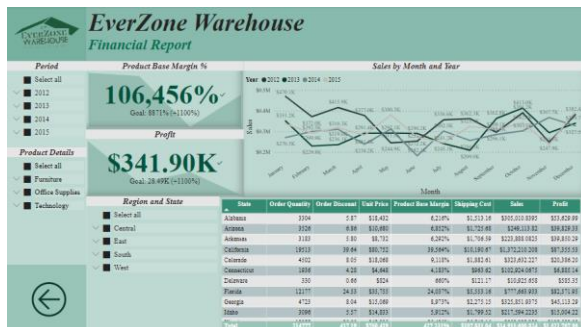
c. EverZone Warehouse Shipment Report



Gambar 11 EverZone Warehouse Shipment Report

Gambar 11 menampilkan *shipment report* pada EverZone Warehouse dimana laporan ini berfokus pada kegiatan pengiriman yang dilakukan oleh EverZone Warehouse dari periode 2012 hingga 2015. Adapun *shaped map* yang menunjukkan wilayah *United States* dimana sebagian besar pemesanan menggunakan jenis pengiriman *delivery truck*. Selanjutnya, terdapat *area chart* yang menunjukkan jenis prioritas pemesanan yang akan berpengaruh terhadap kegiatan pengiriman. Dalam hal ini, periode 2013 memiliki prioritas pemesanan yang memiliki perbedaan yang signifikan dari periode lainnya dengan prioritas pemesanan *low* berada pada tingkat tertinggi, sebesar 483 pesanan. Sedangkan, prioritas pemesanan *critical* berada pada tingkat terendah, yaitu 342 pesanan. Adapun *barplot* yang menunjukkan pengiriman pesanan berdasarkan *product container*. Adapun *small box* sebagai opsi terbanyak untuk pengiriman produk dengan perkiraan sebesar 4.300 buah, sedangkan *large box* dan *medium box* merupakan opsi yang paling sedikit untuk pengiriman produk dengan perkiraan sebesar 400 buah. Laporan ini juga menunjukkan bahwa terdapat 2.943 pesanan yang dikirim dan tiba tepat waktu, sedangkan 5.456 pesanan telah tiba melewati waktu yang ditetapkan sehingga hal ini mengakibatkan adanya keterlambatan pengiriman.

d. EverZone Warehouse Financial Report



Gambar 12 EverZone Warehouse Financial Report

Gambar 11 menampilkan *financial report* pada EverZone Warehouse dimana laporan ini berfokus pada kondisi keuangan dalam EverZone Warehouse dari periode 2012 hingga 2015. Adapun *Key Performance*

Indicator Product Base Margin dalam bentuk persentase, dimana diperoleh 106.456% margin keuntungan untuk setiap produk EverZone Warehouse dengan 1.100% lebih besar dari *goal* yang ditentukan berupa 8.871%. Selain itu, terdapat *KPI profit* yang menunjukkan pemerolehan laba pada EverZone Warehouse sebesar \$34,190,000, yaitu 1.100% lebih besar dari *goal* yang ditentukan berupa \$2.849.000. Terdapat *line chart* yang menunjukkan penjualan bulanan pada semua periode, dimana penjualan pada semua periode mengalami fluktuasi dan pada akhir bulan Desember semua penjualan memiliki *upward trend* (kenaikan tren), kecuali penjualan pada tahun 2013 mengalami *downward trend* (penurunan tren). Adapun tabel yang menunjukkan informasi terkait penjualan di seluruh negara (*state*) di *United States*, dimana fokus utama terletak pada *shipping cost*, *sales*, dan *profit*. Dengan demikian, adapun total *shipping cost* yang diperoleh sebesar \$107,831.04, total *sales* sebesar \$13,915,600.824, dan total *profit* sebesar \$1,521,767.96.

2. EverZone Warehouse Descriptive Analytics, Predictive Analytics and Prescriptive Analytics in SAS Viya



Gambar 13 EverZone Warehouse Homepage in SAS Viya

Adapun hasil dari *descriptive analytics*, *predictive analytics*, dan *prescriptive analytics* pada EverZone Warehouse dalam SAS Viya yang terdiri atas 1 homepage dan 4 analisis, yaitu *Average Profit Analysis*, *Monthly Sales Forecast Analysis*, *Reached on Time Network Analysis*, dan *Order Priority Path Analysis*.

a. EverZone Warehouse Average Profit Analysis

EverZone Warehouse *Average Profit Analysis* merupakan analisis pada EverZone yang menggunakan teknik analisis *descriptive statistics*. Analisis ini akan berfokus pada *average profit* atau rata-rata laba yang diperoleh dari EverZone Warehouse selama keberlangsungan usahanya, dimana hasil analisis tersebut sebagaimana ditampilkan dalam Gambar 14.

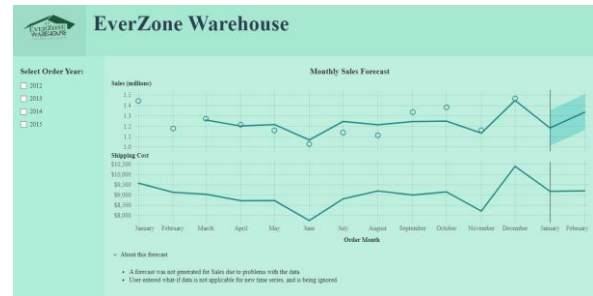


Gambar 14 EverZone Warehouse Average Profit Analysis

Gambar 14 menampilkan analisis *average profit* pada EverZone Warehouse dari periode 2012 hingga 2015 yang terdiri atas visualisasi *geo coordinate map*, *list table*, *dual axis bar-line chart*, dan *barplot*. Berdasarkan *geo coordinate map* dan *list table* di atas, dapat terlihat bahwa *average profit* berdasarkan setiap *state* di United States memiliki nilai yang berbeda. Dalam hal ini, terdapat perubahan informasi dari *list table* ketika mengklik salah satu *state* di *map* di atas. Selanjutnya, *dual axis bar-line chart* di atas menunjukkan kuantitas pemesanan dan *average profit* berdasarkan bulan pemesanan. Adapun kuantitas pemesanan tertinggi yang berada pada bulan Mei dengan jumlah sebesar 21.273 buah, dan *average profit* tertinggi terdapat pada bulan Januari sebesar \$239.55. Selain itu, terdapat *barplot* yang menunjukkan *average profit* berdasarkan kategori *reached on time*, dimana 0 berarti produk tersebut tidak tiba tepat waktu dan 1 berarti bahwa produk telah tiba tepat waktu. Berdasarkan *barplot* di atas, maka dapat terlihat bahwa *average profit* pada sebagian besar *order priority* untuk produk yang tidak tiba tepat waktu lebih besar dibandingkan *average profit* pada *order priority* untuk produk yang tiba tepat waktu. Namun, terdapat suatu pengecualian dimana *order priority high* dan *low* ketika produk yang tiba tepat waktu memiliki *average profit* lebih besar dibandingkan ketika produk tersebut tidak tiba tepat waktu.

b. EverZone Warehouse Monthly Sales Forecast Analysis

EverZone Warehouse *Monthly Sales Forecast* merupakan analisis pada EverZone yang menerapkan teknik analisis *predictive statistics*. Analisis ini akan berfokus pada perkiraan penjualan bulanan pada EverZone Warehouse selama keberlangsungan usahanya, dimana hasil analisis tersebut sebagaimana ditampilkan dalam Gambar 15.

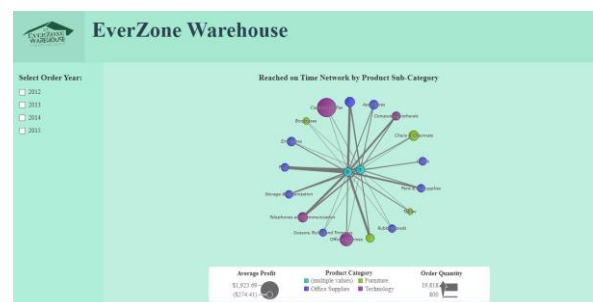


Gambar 15 EverZone Warehouse Monthly Sales Forecast Analysis

Gambar 15 menampilkan analisis *monthly sales forecast* pada EverZone Warehouse dari periode 2012 hingga 2015 dalam bentuk bulanan yang disajikan dalam bentuk *forecasting*. Analisis *forecast* ini memiliki tingkat *confidence* sebesar 95% dengan *underlying factor* berupa *Shipping Cost* (biaya pengiriman). Terdapat penerapan analisis *What-If* dengan tipe *Goal Seeking* oleh karena EverZone Warehouse ingin mengetahui perkembangan dalam penjualan selama 2 bulan ke depan dengan nilai *series* yang ditetapkan untuk pengukuran yang diperkirakan berupa 10%. Berdasarkan hasil analisis yang ditetapkan, maka dapat dijelaskan bahwa untuk meningkatkan penjualan sebesar 10% pada EverZone Warehouse, maka *shipping cost* juga harus berada pada kondisi yang stabil. Dengan kata lain, EverZone Warehouse harus dapat menjaga *shipping cost* dengan stabil dan konsisten demi peningkatan tingkat penjualannya.

c. EverZone Warehouse Reached on Time Network Analysis

EverZone Warehouse *Reached on Time Network Analysis* merupakan analisis pada EverZone yang menerapkan teknik analisis *prescriptive statistics*. Analisis ini akan berfokus pada hubungan *Reached on Time* pada *Product Sub-Category* EverZone Warehouse selama keberlangsungan usahanya, dimana hasil analisis tersebut sebagaimana ditampilkan dalam Gambar 16.



Gambar 16 EverZone Warehouse Reached on Time me Network Analysis

Gambar 16 menampilkan *network analysis* pada *Reached on Time* yang terhubung dengan subkategori produk EverZone Warehouse dari periode 2012 hingga

2015 dengan tipe *hierarchical network analysis*. Berdasarkan *link width* yang terdapat pada *network analysis* di atas, dapat terlihat bahwa produk yang tiba tepat waktu maupun tidak tepat waktu memiliki kuantitas produk terbanyak pada produk *Paper* sebagai subkategori produk dari kategori *Office Supplies* dengan jumlah sebesar 19.818 buah dan 11.053 buah secara berurutan. Dengan hal ini, maka dapat berarti bahwa *Reached on Time* memiliki hubungan yang kuat terhadap *Product Subcategory Paper* dimana terdapat banyak produk *Paper* dapat tiba tepat waktu maupun terlambat. Sedangkan, produk *Copiers* dan *Fax* memiliki *average profit* tertinggi dari semua subkategori produk, namun hubungan yang dimiliki dengan *Reached on Time* sangatlah kecil oleh karena jumlah kuantitas produk yang sedikit, dimana terdapat 1.328 produk yang tidak tiba tepat waktu dan 800 produk yang tiba tepat waktu.

d. EverZone Warehouse Order Priority Path Analysis

EverZone Warehouse Order Priority Path Analysis merupakan analisis pada EverZone yang menerapkan teknik analisis *prescriptive statistics*. Analisis ini akan berfokus pada perilaku pelanggan dalam pemesanan produk dan penggunaan layanan EverZone Warehouse berdasarkan *order priority* selama keberlangsungan usahanya, dimana hasil analisis tersebut sebagaimana ditampilkan dalam Gambar 17.



Gambar 17 EverZone Warehouse Order Priority Path Analysis

Gambar 17 menampilkan *path analysis* pada *order priority* dimana terdapat *event* yang harus diperhatikan oleh EverZone Warehouse dari periode 2012 hingga 2015 yang disertai dengan *barplot* atas *number of records* berdasarkan *order priority*. Melalui *path analysis*, EverZone Warehouse dapat menganalisis *customer journey* dan mengetahui perilaku pelanggan terkait *order priority* untuk pemesanan produknya. Adapun beberapa kemungkinan dimana pelanggan akan menetapkan *order priority* yang sama untuk pesanan berikutnya, mengubah *order priority*, atau memutuskan untuk tidak membeli melanjutkan pemesanan selanjutnya atau *drop off*. Berdasarkan *path analysis* di atas, adapun pelanggan dengan *order priority critical, high, low* yang melanjutkan pemesanan dengan *order priority* yang sama sesuai

dengan tingkat prioritas tersendiri. Adapun sebagian besar pelanggan dengan ketiga prioritas tersebut tidak melanjutkan pemesanannya setelah melakukan pemesanan awal di EverZone Warehouse. Dalam hal ini, terdapat 689 orang dengan *order priority critical*, 688 orang dengan *order priority high*, dan 674 orang dengan *order priority low* tidak melanjutkan pemesanan berikutnya setelah pemesanan pertama telah dilakukan. Sedangkan, pelanggan dengan *order priority medium* dan *not specified* tidak melakukan perubahan prioritas, melainkan terdapat beberapa melanjutkan pemesanan dengan *order priority* yang sama dan beberapa yang tidak melanjutkan pemesanan mereka di EverZone Warehouse. Hal ini dapat terlihat juga melalui *barplot* mengenai *number of records* berdasarkan *order priority*, dimana *number of records* merupakan jumlah pesanan yang dilakukan pada keseluruhan pelanggan EverZone Warehouse. *Barplot* di atas telah menunjukkan bahwa sebagian besar kuantitas produk terdapat pada *order priority high* dan *low*, sedangkan *order priority critical* berada pada posisi terendah dengan selisih kuantitas produk yang tidak berbeda jauh dengan *order priority high* dan *low*. Hal ini dapat disimpulkan bahwa EverZone Warehouse belum dapat mengelola *order priority* pada setiap pelanggan dengan terpadu sehingga adapun produk yang tiba terlambat walaupun *order priority* mereka dapat bersifat *high* atau *critical* oleh karena kebutuhan yang harus dipenuhi dalam waktu yang singkat.

IV. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Penggunaan *Business Intelligence* dan *Big Data Analytics* mampu membawa dampak yang berbeda pada EverZone Warehouse. Adapun 3 teknik analisis dari *Big Data Analytics* yang menghasilkan wawasan baru bagi EverZone Warehouse. *Descriptive analytics* memberikan pengetahuan bagi EverZone Warehouse mengenai penggunaan berbagai jenis data historis untuk perbandingan pada berbagai aspek, seperti aspek pelanggan, produk, pengiriman, dan keuangan. *Predictive analytics* memungkinkan EverZone Warehouse untuk memprediksi keberlangsungan usahanya dalam masa yang mendatang berdasarkan tren yang diperoleh. *Prescriptive analytics* membantu EverZone Warehouse dalam menentukan upaya optimal yang akan dilakukan selanjutnya.

Melalui penerapan *Business Intelligence* dan *Big Data Analytics*, EverZone Warehouse telah memperoleh wawasan bahwa *order priority* memegang peranan penting dalam keberlangsungan usahanya. *Order priority* dapat berdampak pada perilaku pelanggan dalam melanjutkan menggunakan produk maupun layanan EverZone Warehouse. Oleh sebab itu, EverZone Warehouse harus melakukan pengelolaan prioritas pemesanan secara terpadu demi menjaga serta meningkatkan *customer experience*. Selain itu, EverZone Warehouse juga dapat membuat strategi

yang optimal dengan berbagai inisiasi yang ditentukan dalam *Balanced Scorecard* untuk seluruh bagian, seperti bagian keuangan, pelanggan, proses internal, dan juga pembelajaran dan pertumbuhan EverZone Warehouse. Dengan strategi dan inisiasi yang ditetapkan, maka hal ini dapat mengarah EverZone Warehouse kepada pencapaian tujuan utamanya, yaitu keberhasilan usaha dalam layanan pergudangan.

B. Saran

Teknik analisis data dan hasil akhir lainnya dapat diterapkan untuk mendapatkan wawasan yang mendalam terkait segala sesuatu yang berhubungan dengan keberlangsungan usaha EverZone Warehouse, baik dari sisi perilaku pelanggan, produk, pengiriman, pemesanan, keuangan, dan lain sebagainya. Dengan menggunakan *dataset* yang lengkap termasuk berbagai jenis biaya, rasio, beserta pengukuran dari EverZone Warehouse, maka hal ini dapat meningkatkan ketepatan data dalam analisis yang diperoleh demi menentukan pengambilan keputusan bisnis EverZone Warehouse.

C. Limitasi

Penelitian ini memiliki suatu limitasi dimana setiap kasus ataupun perusahaan memiliki data yang berbeda. Akibatnya, penggunaan variabel yang berbeda akan berpengaruh terhadap analisis yang akan dihasilkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami selaku penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Iwan Prasetyawan, S.Kom., M.M., selaku dosen pembimbing mata kuliah *Advanced Big Data Analytics*, program studi Sistem Informasi, Universitas Multimedia Nusantara karena telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan saran, arahan, serta bimbingan selama studi ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Kurniawan, "ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERILAKU KONSUMTIF EKONOMI PADA MAHASISWA," *Jurnal Media Wahana Ekonomika*, vol. 13, no. 4, pp. 107-118, 2017.
- [2] E. Susena and T. B. Santoso, "Sistem Penjualan Online Berbasis Website," *Jurnal Elektronika, Listrik, dan Teknologi Informasi Terapan*, vol. 1, no. 1, pp. 38-44, 2019.
- [3] S. Chevalier, "Global retail e-commerce sales 2014-2026," Statista, 21 September 2022.

[Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/379046/world-wide-retail-e-commerce-sales/>. [Accessed 10 December 2022].

- [4] N. Boysen, R. d. Koster and F. Weidinger, "Warehousing in the e-commerce era: A survey," *European Journal of Operational Research*, vol. 277, no. 2, pp. 396-411, 1 September 2019.
- [5] D. K. Gultom, M. Arif and M. Fahmi, "Determinasi Kepuasan Pelanggan Terhadap Loyalitas Pelanggan Melalui Kepercayaan," *Jurnal Ilmiah Magister Manajemen*, vol. 3, no. 2, pp. 171-180, September 2020.
- [6] A. Anggriawan, "ANALISIS KETERLAMBATAN PENGIRIMAN PRODUK FURNITURE PADA PT FABELIO," Politeknik APP Jakarta, Jakarta, 2019.
- [7] W. Cui, "Visual Analytics: A Comprehensive Overview," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 81555 - 81573, 2019.
- [8] A. M. Freitas, F. Silva, L. Ferreira, J. Sá, M. Pereira and J. Pereira, "Improving efficiency in a hybrid warehouse: a case study," *Procedia Manufacturing*, vol. 38, pp. 1074-1084, 2019.
- [9] Z. Sun, L. Sun and K. Strang, "Big Data Analytics Services for Enhancing Business Intelligence," *Journal of Computer Information Systems*, vol. 58, no. 2, 2018.
- [10] P. Mikalef, I. O. Pappas, J. Krogstie and M. Giannakos, "Big data analytics capabilities: a systematic literature review and research agenda," *Information Systems and e-Business Management*, vol. 16, pp. 547-578, 2018.
- [11] F. Balali, J. Nouri, A. Nasiri and T. Zhao, "Data Analytics," in *Data Intensive Industrial Asset Management*, Springer, Cham, 2020, pp. 105-113.
- [12] I. Krak, O. Barmak and E. Manziuk, "Using visual analytics to develop human and machine-centric models: A review of approaches and proposed information technology," *Computational Intelligence*, vol. 38, no. 3, pp. 921-946, 18 February 2020.
- [13] B. P. Weeserik and M. Spruit, "Improving Operational Risk Management Using Business Performance Management Technologies," *Sustainability*, vol. 10, no. 3, 28 February 2018.