 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

Implementasi Business Intelligence untuk Visualisasi Data pada PT PP London Sumatra Indonesia

Implementation of Business Intelligence for Data Visualization at PT PP London Sumatra Indonesia

[1]Muhammad Ali Lubis, [2]Ken Ditha Tania*
[1,2]Sistem Informasi, Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya
[1,2]Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar, Kec. Ilir Bar. I, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia
*e-mail: kenya.tania@gmail.com

(***received***: 5 October 2024, ***revised***: 12 October 2024, ***accepted***: 16 October 2024)

Abstrak

Proyek penelitian ini meneliti penerapan Business Intelligence (BI) dengan menggunakan Tableau untuk meningkatkan visualisasi data di PT PP London Sumatra Indonesia Tbk, dengan fokus khusus pada sektor pengolahan dan penjualan kelapa sawit. Kelapa sawit merupakan komoditas penting dalam perekonomian Indonesia. Studi ini menyoroti pentingnya mengakses data yang akurat untuk menginformasikan keputusan bisnis. Implementasi Business Intelligence (BI) memfasilitasi pemrosesan data dari berbagai sumber menjadi visualisasi yang informatif, sehingga memungkinkan identifikasi tren dan pola operasional. Metodologi ini terdiri dari pengumpulan data setiap hari, pembersihan data tersebut menggunakan proses ETL, dan penyajian data dalam format visual melalui Tableau. Hasilnya menunjukkan peningkatan efisiensi operasional dan pengurangan waktu yang dibutuhkan untuk mengambil keputusan, serta memberikan wawasan yang dapat menginformasikan keputusan strategis yang dibuat oleh manajemen. Diharapkan implementasi ini dapat membantu perusahaan dalam menghadapi tantangan pasar serta meningkatkan kualitas produk dan proses bisnis.

Kata kunci: business intelligence, tableau, visualisasi data, kelapa sawit, PT PP london sumatra indonesia.

Abstract

This research project examines the deployment of Business Intelligence (BI) utilising Tableau to enhance data visualisation at PT PP London Sumatra Indonesia Tbk, with a particular focus on the palm oil processing and sales sector. Palm oil is a significant commodity in the Indonesian economy. This study highlights the significance of accessing accurate data in order to inform business decisions. The implementation of Business Intelligence (BI) facilitates the processing of data from disparate sources into informative visualisations, thereby enabling the identification of operational trends and patterns. The methodology comprised the collection of data on a daily basis, the cleansing of said data using ETL processes, and the presentation of the data in a visual format through Tableau. The results demonstrated an improvement in operational efficiency and a reduction in the time taken to make decisions, while also providing insights that could inform strategic decisions made by management. It is anticipated that this implementation will assist the company in meeting market challenges and improving product quality and business processes.

Keywords: *business intelligence, tableau, data visualisation, palm oil, PT PP london sumatra indonesia.*

1 Pendahuluan

Pentingnya data dan informasi sangat bermanfaat, terutama dalam konteks pengembangan bisnis. Memiliki akses ke data dan informasi yang akurat berpotensi memainkan peran penting dalam berbagai aspek, seperti pemasaran, pengambilan keputusan, dan mengidentifikasi peluang bisnis baru [1].

Dalam rangka memfasilitasi pengelolaan kegiatan usaha yang efektif, Lonsum menggunakan perangkat Business Intelligence (BI) untuk memudahkan visualisasi data operasional, termasuk namun tidak terbatas pada data produksi, penjualan, inventaris, dan distribusi terkait produk-produknya.

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

Penggunaan platform BI seperti Tableau Public memungkinkan Lonsum untuk secara efektif menganalisis, pola, dan wawasan, dan juga mempermudah pengambilan keputusan dari data-data tersebut, sehingga memudahkan pengambilan keputusan yang lebih tepat serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses bisnisnya.

Dalam konteks ini, proyek penelitian ini berkaitan dengan implementasi business intelligence (BI) untuk visualisasi data di PT PP London Sumatera Selatan. Hasil akhir dari penelitian ini membahas tentang dashboard visualisasi data perkebunan yaitu produksi kelapa sawit didapatkan dari sumber wawancara pada tanggal 1 Juli 2024 sampai dengan 2 Juli 2024. Salah satu cara mempergunakan Business Intelligence (BI) ialah dengan menganalisa data lalu memvisualisasikan dan membuat peta grafik untuk data pengolahan minyak pabrik, shipping, dan juga data pemasaran dan lainnya, melalui penggunaan Platform Business Intelligence (BI) yaitu Tableau Public. Dengan menerapkan Business Intelligence dapat mempermudah untuk menganalisa data dalam suatu masalah perkebunan kelapa sawit di PT PP London Sumatra Selatan dengan tools yang digunakan yaitu tableau public. Berdasarkan permasalahan yang terjadi bahwa peneliti ingin melakukan sebuah analisa data dari pihak lonsum untuk dapat divisualisasikan kedalam tableau public.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model business intelligence (BI) untuk manajemen perkebunan PT PP London Sumatera Selatan. Tujuan ini akan dicapai melalui implementasi business intelligence (BI). Tujuannya adalah agar PT PP London South Sumatra dapat mengelola data yang berhubungan dengan penjualan, pengolahan di pabrik, dan juga pemasaran, serta menilai kinerja perusahaan melalui penerapan BI. Hal ini akan memudahkan manajemen PT PP London Sumatra Selatan dalam mengambil keputusan yang cepat dan tepat serta meningkatkan kualitas operasional yang diberikan. Diharapkan dengan penerapan BI akan memudahkan pengambilan keputusan yang lebih efektif oleh manajemen PT PP London Sumatra Selatan melalui analisis dan pemanfaatan data yang tersedia.

2 Tinjauan Literatur

Dalam era digital yang sarat dengan data, Business Intelligence (BI) telah muncul sebagai suatu pendekatan komprehensif untuk mengolah informasi bisnis BI merupakan proses pengumpulan data, baik berupa gambar, grafik atau hal lain dan informasi dari berbagai sumber yang terpercaya. Data dan informasi yang diperoleh kemudian diolah ke dalam bentuk grafis yang berguna untuk pemvisualisasian data yang biasa digunakan oleh perusahaan atau organisasi untuk proses pengambilan keputusan [2]. Proses dari business intelligence terdiri dari lima komponen utama yang saling terkait:

1. Pengumpulan Data

Tahap awal dari proses pengumpulan data meliputi agregasi dan penyatuan data dari berbagai sumber yang tersedia. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengumpulkan informasi yang komprehensif dan relevan.

2. Pengolahan Data

Pada tahap ini, data diproses dan ditampilkan dalam berbagai format yang terintegrasi. Proses ini menggunakan teknologi Extract, Transform, and Load (ETL), yang mampu mengidentifikasi dan mengatasi masalah kualitas data sekaligus memfasilitasi transfer volume data yang besar ke dalam sistem penyimpanan.

3. Pusat Penyimpanan Data

Setelah proses-proses tersebut di atas selesai, data kemudian disimpan di sebuah repositori pusat yang disebut sebagai gudang data. Repositori ini dikelola oleh satu atau lebih server khusus.

4. Lapisan Pemrosesan Menengah

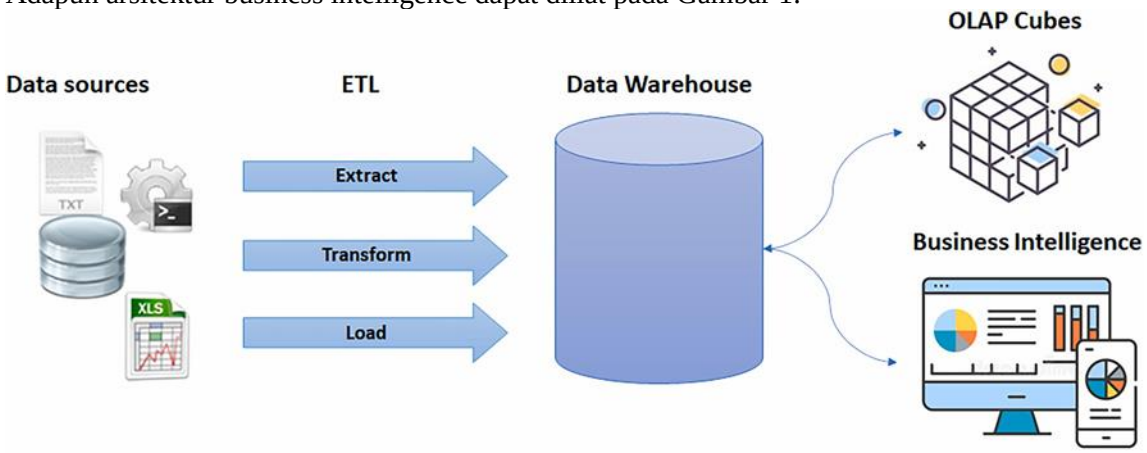
Komponen ini terdiri dari kumpulan server khusus yang memfasilitasi fungsi-fungsi business intelligence (BI) tertentu. Komponen-komponen tersebut termasuk server pemrosesan analitik online (OLAP), mesin pencari tingkat perusahaan, sistem penambangan data, dan server pelaporan. Server OLAP yang canggih mampu menyajikan model multidimensi ke aplikasi front-end atau langsung ke pengguna.

5. Antarmuka Pengguna

Komponen terakhir ini mewakili aplikasi yang digunakan langsung oleh pengguna bisnis. Tujuan dari aplikasi ini adalah untuk memfasilitasi proses pengambilan keputusan dengan menyajikan data dan analisis dalam format yang mudah dipahami dan digunakan [3].

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

Adapun arsitektur business intelligence dapat diliat pada Gambar 1:



Gambar 1. Arsitektur business intelligence [4]

Gambar 1 mengilustrasikan prosedur pemrosesan data dalam sistem Business Intelligence. Awalnya, data dari berbagai sumber, termasuk file teks dan spreadsheet, menjalani tahap ETL (Extract, Transform, Load), di mana data tersebut diambil, diubah, dan diimpor ke dalam gudang data. Selanjutnya, data tersebut digunakan untuk membangun kubus OLAP, yang memfasilitasi peningkatan kemampuan analisis dan pengambilan keputusan dalam domain Business Intelligence.

OLAP (On-Line Analytical Processing) adalah sebuah metode untuk menganalisis data yang tersimpan di dalam database dan menghasilkan laporan sesuai dengan kebutuhan pengguna [5]. Selain itu, OLAP dapat berfungsi sebagai alat untuk menyajikan data dari gudang data dalam format multidimensi, sehingga memudahkan analisis informasi yang kompleks [1].

Data Warehouse dan Business Intelligence adalah dua alat yang berbeda, namun keduanya saling terkait karena ketika membahas Business Intelligence, sangat penting untuk mempertimbangkan peran Data Warehouse [6]. Data Warehouse adalah tempat penyimpanan data dari berbagai sumber yang kemudian dikonsolidasikan ke dalam satu fasilitas penyimpanan yang komprehensif [7]. Data ini kemudian diproses secara multidimensi dan dirancang untuk memfasilitasi operasi kueri dan pelaporan [7]. Data Warehouse dicirikan oleh orientasi tematik, struktur terintegrasi, kedinamisan temporal, dan tidak mudah berubah, yang semuanya dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan [7]. Data Warehouse harus menyediakan data yang akurat dan dapat diandalkan untuk memfasilitasi pengembangan solusi pengambilan keputusan yang efektif [6]. Berikut ini merupakan arsitektur dari data warehouse:

1. Data Source

Data Source dapat didefinisikan sebagai entitas dari mana data berasal. Dalam proses membangun gudang data, sumber data biasanya berasal dari sistem operasi atau fungsionalitas pemrosesan transaksi online (OLTP) yang tertanam di dalam database.

2. Data Staging

Tahap pementasan data terjadi sebelum impor data dari sumber data ke dalam data warehouse.

3. Data Warehouse

Data warehouse adalah tempat penyimpanan data multidimensi. Data yang disimpan di dalam repositori dapat berupa metadata, data ringkasan, dan data mentah.

4. Data mart

Data mart adalah komponen dari data warehouse. Penggabungan semua data mart menghasilkan pembentukan gudang data terpadu.

5. User

User didefinisikan sebagai individu yang memanfaatkan data warehouse. Peran pengguna mencakup berbagai aktivitas, termasuk analisis, pelaporan, dan penggalian data [8].

Proses mengubah data ke dalam format visual atau tabel dikenal sebagai visualisasi data. Teknik ini digunakan untuk menganalisis dan melaporkan karakteristik dan hubungan antara item data atau atribut. Teknik ini dapat diterapkan dalam sistem informasi atau aplikasi berbasis web yang terhubung ke database. Hal ini memungkinkan data untuk diproses dan ditampilkan secara real-time, dan

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

memungkinkan akses ke data dari lokasi mana pun dan kapan pun. Tujuan dari visualisasi data adalah untuk memperluas pemanfaatan data [9].

Tableau digunakan sebagai alat visualisasi untuk pengelolaan kumpulan data yang besar dalam bentuk grafis [10]. Penggunaan visualisasi data merupakan metode yang efektif untuk manajemen dan analisis data, karena representasi grafis dari data lebih kuat daripada tampilan numerik [10]. Sementara tabel mengharuskan pembaca untuk memproses setiap nilai individu yang disajikan, visualisasi memungkinkan pemrosesan beberapa nilai secara bersamaan [10]. Selain itu, manusia lebih efisien dan efektif dalam memproses grafik daripada tabel teks numerik. Dengan demikian, visualisasi memungkinkan pengenalan tren, pola, dan wawasan yang cepat dan optimal dari data operasional perkebunan kelapa sawit PT PP London Sumatera Selatan, data pengolahan, data pengiriman, data pemasaran, dan banyak lagi [10]. Microsoft Excel adalah program perangkat lunak yang digunakan oleh banyak profesional bisnis untuk tujuan analisis dan pembuatan spreadsheet [11]. Namun, Tableau memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuannya [11]. Fungsionalitas seret dan lepaskan memfasilitasi pemeriksaan data Excel yang lebih cepat dan mudah, sehingga memberdayakan pengguna untuk secara proaktif mengidentifikasi dan menjawab pertanyaan penelitian yang paling relevan bagi mereka [11]. Tableau menawarkan berbagai produk, termasuk Tableau Desktop (tersedia dalam edisi profesional dan personal), Server, Online (mampu mendukung ribuan pengguna) [12]. Publik. REST API pada Tableau Server memungkinkan manajemen terprogram dan modifikasi sumber daya melalui Hypertext Transfer Protocol (HTTP). API menyediakan akses langsung ke berbagai fungsi, termasuk sumber data, proyek, buku kerja, pengguna situs, dan situs di server Tableau. Fungsi-fungsi ini dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi yang dipesan lebih dahulu atau skrip interaksi yang memanfaatkan sumber daya Server Tableau [13]. Untuk mengintegrasikan visualisasi Tableau ke dalam aplikasi web, seseorang dapat memanfaatkan API JavaScript Tableau. API JavaScript di Tableau menawarkan sejumlah kemampuan, termasuk:

1. Dimungkinkan untuk menampilkan visualisasi dari Tableau Server, Tableau Public, dan Tableau Online di halaman web.
2. Memuat dan mengubah ukuran visualisasi secara dinamis.
3. Pemfilteran data yang ditampilkan dalam visualisasi difasilitasi melalui penggunaan kontrol HTML pada halaman.
4. Kemampuan untuk memilih elemen dalam visualisasi adalah kemampuan lebih lanjut yang ditawarkan oleh JavaScript API.
5. API JavaScript memungkinkan pengguna untuk merespons peristiwa yang terjadi di dalam visualisasi.
6. Hal ini juga memungkinkan untuk mengekspor visualisasi yang dimaksud ke dalam format gambar atau file PDF [14].

PT. Perusahaan Perkebunan London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP) merupakan perusahaan yang bergerak di perkebunan komodity meliputi kelapa sawit (CPO dan kernel), karet, teh, cocoa, coconut, red sugar, dan sebagainya [15]. Kegiatan usaha utama Lonsum meliputi budidaya, pemanenan, pengolahan, dan penjualan berbagai macam produk pertanian, termasuk kelapa sawit, karet, bibit kelapa sawit, red sugar, kokonut, kakao, teh, dan sebagainya [16].

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang paling penting dalam perekonomian Indonesia, terutama sebagai penghasil minyak nabati untuk berbagai sektor industry [17]. Penggunaan minyak kelapa sawit telah beragam dan mencakup berbagai macam kegunaan, termasuk minyak nabati, minyak industri, dan bahan bakar/biodiesel [17]. Minyak kelapa sawit, atau minyak kelapa sawit mentah (CPO), merupakan bahan baku yang penting bagi perekonomian Indonesia, yang menyediakan sumber pendapatan, lapangan kerja, dan devisa. Industri minyak kelapa sawit Indonesia sedang mengalami masa pertumbuhan yang pesat [17]. Karena mampu menghasilkan minyak nabati yang sangat dibutuhkan oleh industri, kelapa sawit adalah produk perkebunan yang sangat penting bagi perekonomian Indonesia. Selain itu, sebagai negara produsen minyak sawit terbesar di dunia, kelapa sawit juga merupakan komponen penting dari ekonomi negara [18].

Berikut ini merupakan beberapa penelitian terdahulu yang dipakai peneliti sebagai acuan untuk melakukan pengimplementasian business intelligence untuk visualisasi data.

Penelitian yang dilakukan oleh [11] berjudul ‘Pengembangan Dashboard Lokasi Rawan Bencana Tanah Longsor di Indonesia Menggunakan Tableau’. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan data yang tersedia di BPBD untuk membangun sebuah sistem informasi eksekutif yang

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

menampilkan informasi mengenai kondisi kebencanaan di Indonesia. Dengan menggunakan business intelligence melalui tools Tableau, penelitian ini menghasilkan visualisasi yang dapat mengelompokkan provinsi-provinsi di Indonesia berdasarkan data yang tersedia, dengan output berupa dashboard informasi. Salah satu kesimpulan dari dashboard tersebut adalah Jawa Barat merupakan daerah yang paling rawan terhadap bencana longsor.

Penelitian yang dilakukan oleh [1] berjudul 'Penerapan Business Intelligence pada Peluang Jenis Usaha Baru Usaha Mikro Kecil Menengah dengan Menggunakan Teknologi Online Analytical Processing'. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah aplikasi berbasis web yang dapat mengolah data transaksi penjualan dari para pelaku UMKM, dengan fokus utama pada UMKM yang berada di Kota Serang. Hal ini akan dicapai dengan memanfaatkan teknologi Business Intelligence (BI) dan Online Analytical Processing (OLAP).

Penelitian yang dilakukan oleh [19] yang berjudul 'Application of Business Intelligence in the Analysis and Visualization of XYZ University Alumni Data Using the Tableau Platform' Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji manfaat potensial dari penerapan sistem intelijen bisnis di Universitas XYZ untuk pengelolaan data alumni. Diharapkan penelitian ini akan memberikan kontribusi pada upaya yang sedang berlangsung untuk menilai dan mengelola kualitas operasi universitas. Metodologi penelitian yang digunakan adalah Business Intelligence Roadmap, yang mencakup tiga tahap: inferensi atau justifikasi bisnis, perencanaan, dan analisis.

Berikut merupakan persamaan dari penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah:

1. Fokus kepada domain business intelligence (BI)Semua penelitian menggarisbawahi pentingnya business intelligence (BI) dalam pengelolaan dan analisis data untuk menginformasikan proses pengambilan keputusan.
2. Pemanfaatan Tableau: Dalam studi ini, alat visualisasi data seperti Tableau sering digunakan untuk meningkatkan pemahaman data.
3. Pentingnya data yang akurat: Semua studi menekankan pentingnya akses ke data yang akurat dan relevan untuk mendukung pengambilan keputusan yang efektif.
4. Menganalis data: Tujuan utama dari penelitian-penelitian ini adalah untuk menganalisis data dari berbagai sumber untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang hal-hal yang berkaitan dengan operasional dan kinerja.

Sedangkan berikut ini merupakan perbedaan pada penelitian sebelumnya dengan penelitian ini:

1. Subjek pada penelitian ini berfokus pada implementasi BI pada industri kelapa sawit untuk visualisasi data, sedangkan focus pada penelitian sebelumnya berfokus kepada penerapan BI untuk pengelolaan data alumni universitas XYZ, lalu penerapan BI pada UMKM dengan teknologi Olap dan visualisasi data, dan pengembangan dashboard lokasi rawan bencana tanah longsor di Indonesia menggunakan Tableau.
2. Penelitian ini menggunakan data laporan harian (daily reporting) pada perusahaan PT PP London Sumatra Indonesia tbk, sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan data transaksi penjualan dari 100 pelaku UMKM di Kota Serang, lalu Menggunakan data alumni XYZ, dan Menggunakan data dari BPBD
3. Penelitian pada PT PP London Sumatra Indonesia Tbk menghasilkan visualisasi data operasional kelapa sawit, memberikan wawasan terkait penjualan, dan membantu manajemen dalam perencanaan produksi dan pengolahan. Penelitian pada UMKM di Kota Serang menghasilkan menghasilkan aplikasi yang memberikan informasi mengenai omset UMKM, membantu pelaku usaha baru dalam menentukan jenis usaha yang akan dijalankan. Penelitian pada Universitas XYZ menghasilkan dashboard yang menunjukkan distribusi alumni, gender, serta performa alumni, membantu universitas dalam menilai kualitas lulusan dan memperbaiki strategi mutu Pendidikan. Lalu yang terakhir yaitu penelitian pada lokasi rawan tanah longsor di Indonesia menghasilkan visualisasi yang dapat mengelompokkan provinsi-provinsi di Indonesia berdasarkan data yang tersedia, dengan fokus pada pemetaan risiko bencana.

Tabel 1. Penelitian terdahulu

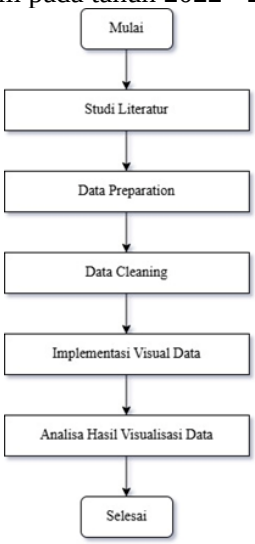
 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

	Judul penelitian	Nama dan tahun penelitian	Hasil penelitian
1.	Pembangunan Dashboard Lokasi Rawan Tanah Longsor di Indonesia Menggunakan Tableau	Ridho Darman (2018)	penggunaan teknologi informasi dan visualisasi data dapat meningkatkan pemahaman serta kesadaran masyarakat dan pemerintah terhadap risiko bencana tanah longsor di Indonesia.
2.	Application Of Business Intelligence In The Analysis And Visualization Of XYZ University Alumni Data Using The Tableau Platform	Fried Sinlae, Muhammad Yasir, dan Adi Muhajirin (2024)	Menyimpulkan bahwa universitas XYZ secara rutin mengelola data alumni, tetapi proses pelaporan data masih kurang optimal dan tidak memberikan informasi yang cukup untuk menilai kualitas alumni.
3.	Penerapan Business Intelligence Pada Peluang Jenis Usaha Baru Usaha Mikro Kecil Menengah Dengan Menggunakan Teknologi Online Analytical Processing	Akip Suhendar, dan Tantya Hikmatunnisa (2022)	Berhasil mengembangkan aplikasi yang dapat memberikan informasi mengenai omset pelaku UMKM yang sudah berjalan, serta memudahkan pelaku UMKM baru dalam menentukan jenis usaha yang akan dijalankan.

Tabel 1 merupakan perbandingan penelitian terdahulu yang digunakan oleh penulis untuk menjadi acuan pada penelitian ini. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa penelitian tetap selaras dengan tujuan dan fokus yang telah direncanakan, dan bahwa semua data dan analisis relevan serta berkontribusi pada pemahaman yang lebih mendalam tentang topik yang diteliti.

3 Metode Penelitian

Pada penelitian ini digunakan data laporan harian (daily reporting) perusahaan PT PP London Sumatra pada tahun 2022 dan 2023, selanjutnya dari data tersebut diolah menggunakan platform Business Intelligence (BI) yaitu Tableau. Sehingga dari data harian tersebut dapat divisualisasikan untuk menjadi proses pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Berikut di bawah ini Gambar 2 merupakan alur analisis data harian Lonsum pada tahun 2022 - 2023 dengan berbentuk flowchart.



Gambar 2. Tampilan alur penelitian dengan flowchart [11]

1. Studi Literatur

Tahap awal dari proses penelitian meliputi pengumpulan studi literatur yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang diteliti. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mendapatkan pemahaman tentang topik yang akan diteliti. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk mengidentifikasi sumber-sumber informasi yang relevan untuk analisis lebih lanjut dan untuk mengevaluasi konsistensinya

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

dengan temuan- temuan penelitian yang sudah ada. Pada tahap awal ini, investigasi dapat dilakukan untuk memastikan masalah yang akan diteliti dan strategi solusi yang akan digunakan. Ini adalah langkah penting dalam proses penelitian, karena membantu menjamin keberhasilan penelitian.

2. Data Preparation

Tahap pengumpulan data ini menggunakan data primer. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer didefinisikan sebagai data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber utamanya [20]. Dalam penelitian ini, data primer diperoleh melalui pemberian kuesioner dan wawancara kepada pihak manajemen PT PP London Sumatra Indonesia Tbk.Data primer diperoleh melalui penyebaran kuesioner dan wawancara dengan para manajer dan staf PT PP London Sumatra Indonesia Tbk. Selain dari data primer, peneliti juga menggunakan studi literatur berupa jurnal ilmiah, artikel ilmiah, dan buku untuk menemukan penelitian-penelitian terdahulu sebagai sebuah referensi untuk melakukan informasi dan visualisasi dalam sebuah dashboard visualisasi. Peneliti memakai dataset yang diperoleh melalui wawancara dalam rentang waktu dari 1 Juli 2023 sampai dengan 2 Juli 2023.

3. Data Cleaning

Setelah data yang diperlukan dari data warehouse London Sumatra didapatkan, sejumlah langkah harus diselesaikan untuk melakukan pembersihan data. Proses pembersihan data mencakup identifikasi, koreksi, dan penghapusan kesalahan dan ketidakkonsistenan dalam data, dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas dan keandalan kumpulan data. Tujuan pembersihan data adalah untuk menghasilkan kumpulan data yang bebas dari kesalahan dan ketidakkonsistenan, serta dapat diandalkan untuk tujuan analisis dan pengambilan keputusan yang akurat. Proses pembersihan data menggunakan metode ETL (Extract, Transform, and Load), di mana data diambil dari sumber informasi yang berbeda, dibersihkan, dan kemudian dimuat. Selanjutnya, data diformat, dimodifikasi, dan dikoreksi, setelah itu dimuat ke dalam sistem. Selanjutnya, data ditransfer ke sistem tujuan, di mana data tersebut dapat digunakan untuk tujuan analisis, pelaporan, dan pengambilan keputusan. Pada tahap ini, tujuan peneliti adalah memproses data dengan cara yang meminimalkan potensi kesalahan yang dapat menghambat penelitian. Data yang diperoleh kemudian dikoreksi dan dibersihkan. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam Business Intelligence (BI) seandal mungkin dan dapat digunakan untuk pengambilan keputusan.

4. Implementasi Visualisasi Data

Setelah tahap ETL selesai, tahap terakhir adalah memindahkan data yang valid dari sumber ke platform Business Intelligence (BI), khususnya Tableau. Proses implementasi terdiri dari impor data ke dalam Tableau, diikuti dengan eksekusi data untuk dimasukkan ke dalam lembar kerja baru. Selanjutnya, data dapat divisualisasikan di dashboard Tableau Public. Dashboard adalah antarmuka pengguna visual yang menampilkan informasi dalam format yang mudah dipahami. Dashboard ini digunakan untuk memantau dan mendukung proses pengambilan keputusan. Dashboard dapat didefinisikan sebagai alat yang terdiri dari informasi dan visualisasi, yang berfungsi sebagai pengukur dan indikator dalam konteks intelijen bisnis (business intelligence/BI) untuk tujuan pemantauan dan pengambilan keputusan [21].

4 Hasil dan Pembahasan

Pada tahapan ini membahas tahapan penelitian yang digunakan dalam sebuah platform Business Intelligence (BI) yaitu Tableau public version 2024.1 yang akan digunakan dalam mengolah sebuah data dari data warehouse London sumatra untuk menghasilkan hasil berupa visualisasi dalam bentuk dashboard untuk memunculkan data hasil perkebunan kelapa sawit , pengolahan kelapa sawit, jumlah hasil pengolahan kelapa sawit, perbandingan data – data, dan lain – lain. Berikut Gambar 3 di bawah ini merupakan tahapan-tahapan dari proses import hingga visualisasi yang akan diilustrasikan.

Gambar 3. Tahapan – tahapan proses datasource

Gambar 3 memberikan representasi visual dari tahapan-tahapan yang terlibat dalam proses tersebut, dimulai dengan impor data dan berakhir dengan pembuatan visualisasi dalam bentuk dasbor. Proses ini terdiri dari empat tahap utama. Pertama, tim peneliti menggunakan kumpulan data yang telah diperoleh untuk tujuan analisis data. Data tersebut dalam bentuk file .xlsx, yang berisi informasi terkait kegiatan pengolahan, dan penjualan di sumatra selatan. Selanjutnya, peneliti melakukan pembersihan data dengan menggunakan tahap ETL (Extract, Transform, Load) pada dataset tersebut. Tujuan dari proses ini adalah untuk mempersiapkan data dalam format yang dapat digunakan pada platform Business Intelligence (BI), khususnya Tableau Public.

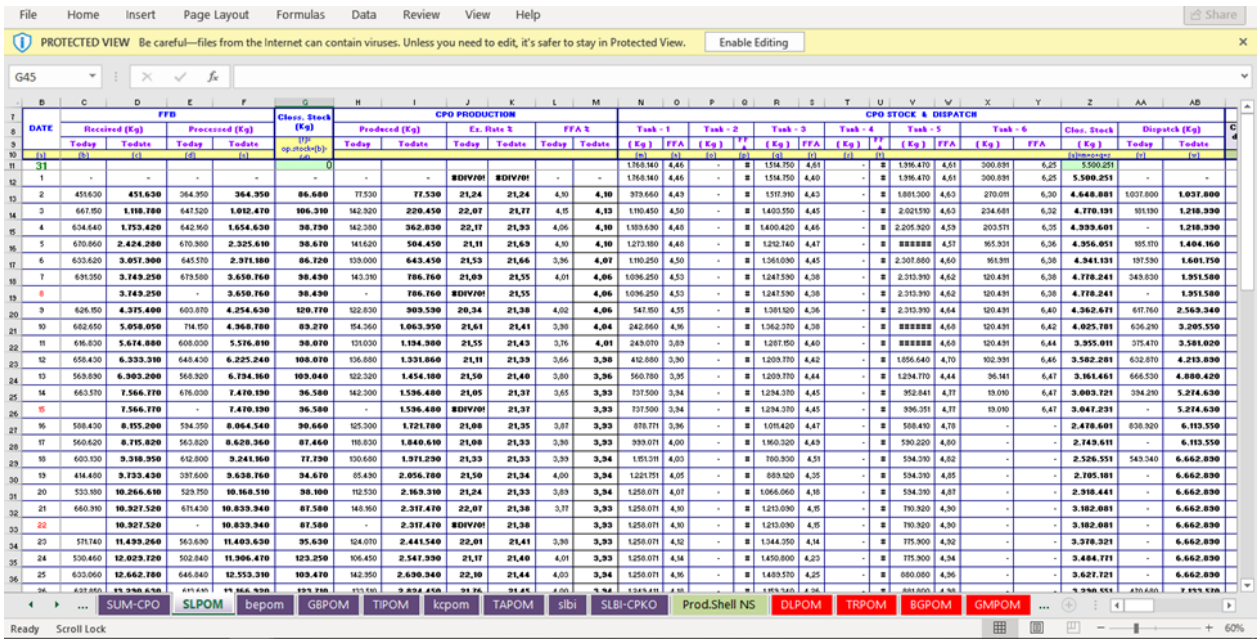
Selanjutnya, setelah data dibersihkan dan dipersiapkan untuk diproses, visualisasi informasi akan dilakukan dengan menggunakan Tableau Public. Hal ini akan mencakup penyajian data yang berkaitan dengan hasil perkebunan kelapa sawit , pengolahan kelapa sawit, jumlah hasil pengolahan kelapa sawit, perbandingan data – data, dan data lain – lain yang bersangkutan dengan kegiatan pengolahan dan penjualan. Hasil dari proses visualisasi ini kemudian akan dipamerkan melalui penyajian dashboard, yang akan memfasilitasi analisis dan perolehan wawasan tentang kegiatan pengolahan dan penjualan dari kelapa sawit.

1. Data Preparation

Prapemrosesan dataset adalah proses yang dilakukan sebelum tahap analisis. Tujuannya adalah untuk mengubah format dataset ke dalam bentuk yang dinormalisasi. Penelitian ini menggunakan data dari London Sumatra, khususnya data yang berkaitan dengan aktivitas pengolahan dan penjualan. Kumpulan data tersebut mencakup informasi mengenai enam pabrik pengolahan dan satu fasilitas penampungan, yang digunakan untuk memproses dan menjual produk kelapa sawit yang dihasilkan. Dataset ini kemudian menampilkan visualisasi dari data pengolahan kelapa sawit, jumlah kelapa sawit yang diproses, perbandingan data, dan informasi lainnya. Data mentah yang diperoleh dalam format .xlsx, yang kemudian akan diolah dan diubah menjadi file baru dengan format yang sama pada tahap selanjutnya.

2. Data Cleaning

Proses pembersihan data mencakup pemeriksaan, perbaikan, dan penghapusan data yang tidak akurat, salah, atau berlebihan . Proses ini terdiri dari identifikasi data yang tidak lengkap, salah, atau tidak relevan, diikuti dengan penerapan koreksi, modifikasi, atau penghapusan yang sesuai . Tujuan dari pembersihan data adalah untuk menghilangkan data nol dan mengatur kolom dan baris yang berantakan. Proses ini dilakukan pada tahap ETL (Extract, Transform, and Load), yang bertujuan untuk mengkategorikan dan menyaring data yang tidak lagi diperlukan, kemudian menghapusnya dari dataset.

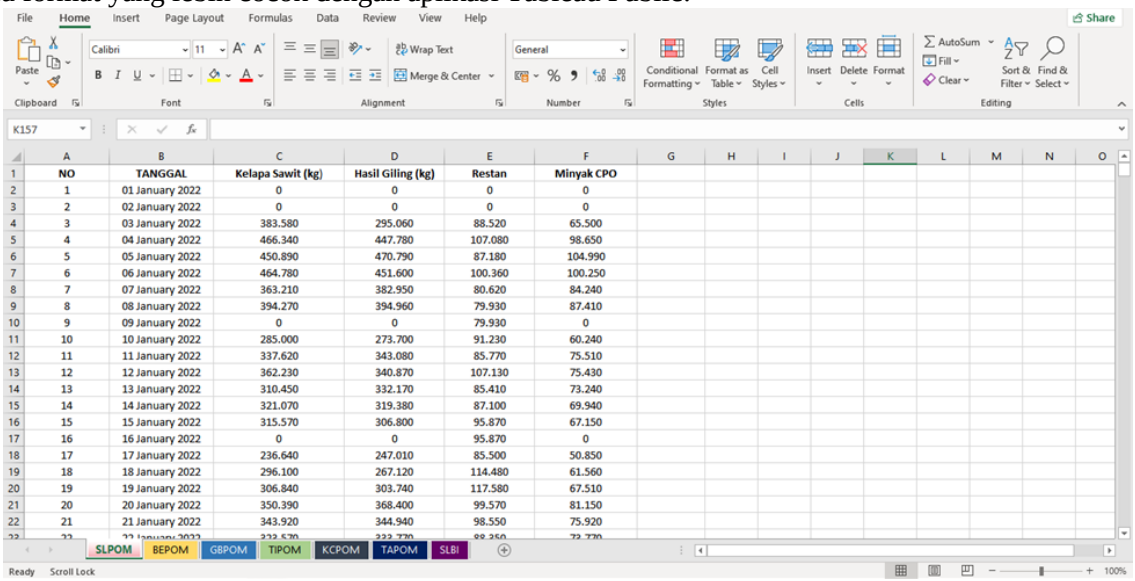


Gambar 4. Datasource sebelum dibersihkan

Gambar 4 mengilustrasikan sumber data sebelum eksekusi proses ETL (Extract, Transform, and Load). Terlihat jelas bahwa data masih dengan sejumlah besar nilai nol (direpresentasikan sebagai "-"

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

pada gambar), dan juga banyak kolom yang sekiranya tidak digunakan untuk dilakukan visualisasi data. Data ini berasal dari sumber data London sumatra. Oleh karena itu, data tersebut masih harus melalui proses pembersihan dan normalisasi melalui tahap ETL, karena dengan ETL akan dihasilkan Bahasa atau format yang lebih cocok dengan aplikasi Tableau Public.



NO	TANGGAL	Kelapa Sawit (kg)	Hasil Giling (kg)	Restan	Minyak CPO
1	01 January 2022	0	0	0	0
2	02 January 2022	0	0	0	0
3	03 January 2022	383.580	295.060	88.520	65.500
4	04 January 2022	466.340	447.780	107.080	98.650
5	05 January 2022	450.890	470.790	87.180	104.990
6	06 January 2022	464.780	451.600	100.360	100.250
7	07 January 2022	363.210	382.950	80.620	84.240
8	08 January 2022	394.270	394.960	79.930	87.410
9	09 January 2022	0	0	79.930	0
10	10 January 2022	285.000	273.700	91.230	60.240
11	11 January 2022	337.620	343.080	85.770	75.510
12	12 January 2022	362.230	340.870	107.130	75.430
13	13 January 2022	310.450	332.170	85.410	73.240
14	14 January 2022	321.070	319.380	87.100	69.940
15	15 January 2022	315.570	306.800	95.870	67.150
16	16 January 2022	0	0	95.870	0
17	17 January 2022	236.640	247.010	85.500	50.850
18	18 January 2022	296.100	267.120	114.480	61.560
19	19 January 2022	306.840	303.740	117.580	67.510
20	20 January 2022	350.390	368.400	99.570	81.150
21	21 January 2022	343.920	344.940	98.550	75.920

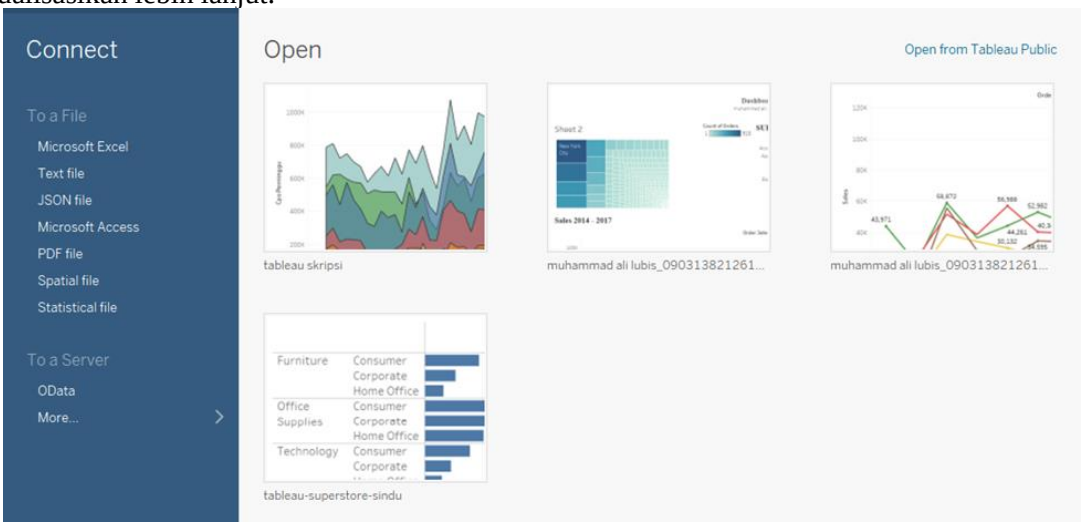
Gambar 5. Datasource sesudah dibersihkan

Gambar 5 merupakan data yang sudah dilakukan tahapan ETL (Extract, Transform, Load). Ada perubahan di data yang telah di bersihkan ini, contohnya baris - baris yang tidak diperlukan untuk visualisasi dihilangkan dari data. Hal ini dilakukan agar data tidak memiliki data yang tidak diperlukan didalam datasource yang baru untuk dilakukan visualisasi data. Hasil dari normalisasi ini juga menambah beberapa baris baru, yaitu "Tanggal", "Kelapa Sawit(kg)", "Hasil Giling", "Restan", "Minyak (CPO)". Hal ini bertujuan untuk mengganti nama baris menjadi lebih mudah untuk dimengerti.

3. Implementasi Visual Data

Pada saat ini, sumber data yang digunakan adalah data yang berkaitan dengan pengolahan dan penjualan kelapa sawit di PT PP London Sumatra Indonesia Tbk. Kumpulan data tersebut terdiri dari laporan bulanan untuk tahun 2022 - 2023. Setiap laporan terdiri dari beberapa lembar yang berkaitan dengan berbagai aspek proses produksi, termasuk pabrik, bulking, dan detail tserkait lainnya. Tabel tersebut mencakup informasi seperti harga kelapa sawit per kilo, jumlah produk yang digiling, total volume restan, total volume CPO jadi, dan total volume penjualan CPO pada tahun 2022 - 2023.

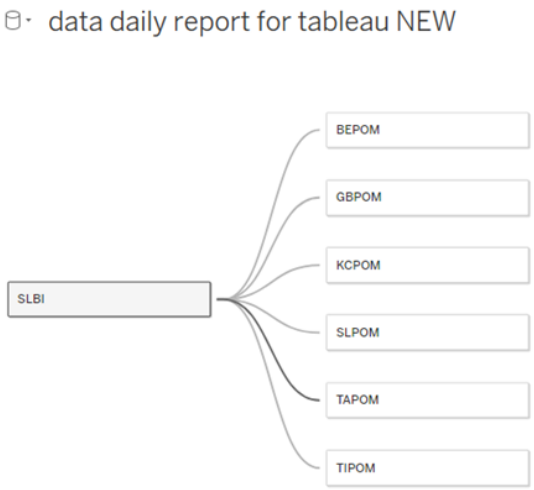
Langkah awal yang harus dilakukan adalah mengimpor sumber data, "Daily Reporting.xlsx", ke dalam Tableau Public, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 5, agar data tersebut dapat diolah dan divisualisasikan lebih lanjut.



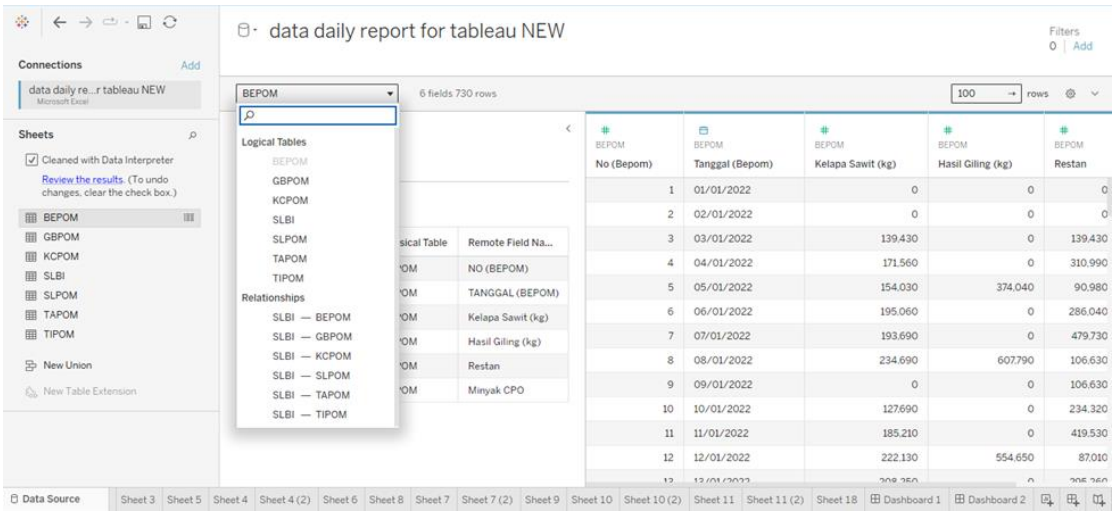
Gambar 6. Tampilan menu import data

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

Gambar 6 mengilustrasikan pemanfaatan fitur "Connect to Data" dengan opsi "To a File" untuk tujuan membuat koneksi ke data yang telah disimpan dalam format file Microsoft Office, termasuk xlsx, csv, dan json, di samping format lain seperti SPSS, SAS, STATA, dan R. Sebaliknya, opsi "To a Server" digunakan untuk tujuan membuat koneksi ke data yang telah disimpan dalam database, memberikan fasilitas akses yang mudah ke sumber data yang tersimpan di platform business intelligence seperti Tableau Public.



Gambar 7. Tampilan datasource



Gambar 8. Tampilan datasource

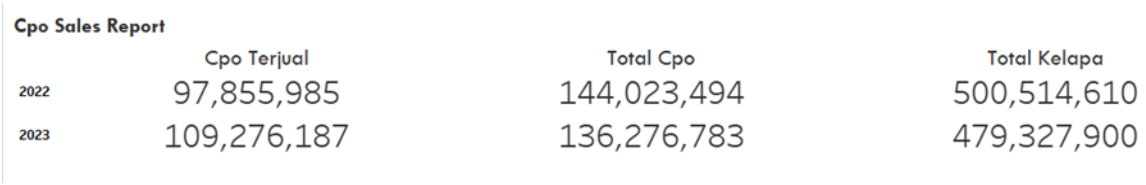
Gambar 7 dan 8 mengilustrasikan data source berupa field view dari laporan harian yang telah disimpan dalam format .xlsx dan terhubung ke platform Business Intelligence, Tableau Public. Selanjutnya, sumber data tersebut akan diarahkan ke halaman lembar kerja baru untuk visualisasi dan analisis data yang berkaitan dengan penjualan, operasi manufaktur, dan pemasaran. Variabel-variabel yang telah ditentukan akan menjadi dasar pengolahan dan analisis laporan harian. Visualisasi variabel-variabel ini terdiri dari tujuh lembar kerja, dengan enam lembar kerja yang didedikasikan untuk pabrik dan satu lembar kerja untuk bulking (SLBI). Lembar kerja tersebut memiliki struktur yang sama dan berisi kolom yang sama, termasuk tanggal, minyak kelapa sawit, produk giling, restan, dan minyak (CPO).

Tahap selanjutnya yang akan dilakukan adalah visualisasi kedalam bentuk dashboard dengan menggunakan aplikasi tableau public. Chart yang digunakan adalah Text table, Side by side bar, dan Area chart.

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

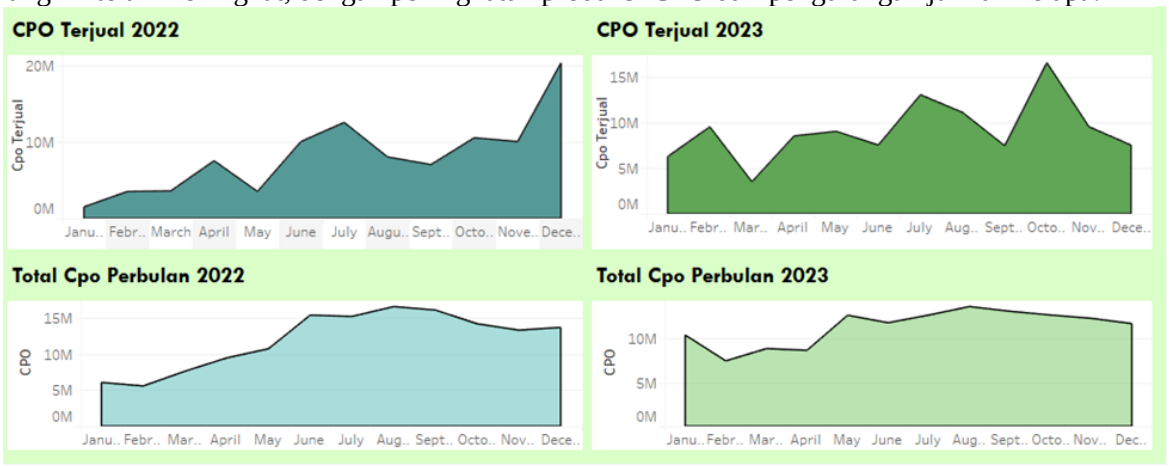
Gambar 9. Dashboard pengolahan dan penjualan minyak sawit 2022 – 2023

Gambar 9 merupakan tampilan dashboard secara keseluruhan. Terdapat semua chart yang digunakan pada dashboard tersebut, seperti Text table, Side by side bar, dan Area chart. Tentunya setiap chart memberikan visualisasi terhadap data yang berbeda. Contohnya area chart yang memberikan gambaran terhadap CPO terjual dan total CPO perbulan pada tahun 2022 dan 2023, lalu side by side bar yang memberikan rata – rata minyak CPO pada tahun 2022 dan 2023, dan lain – lain.



Gambar 10. Tampilan text table

Gambar 10 merupakan tampilan dari visualisasi dengan chart text table. Visualisasi pada tabel tersebut menyajikan perbandingan penjualan CPO pada tahun 2022 dan 2023. Pada tahun 2022, penjualan CPO mencapai 97.855.985 unit, sedangkan pada tahun 2023, angka tersebut meningkat menjadi 109.276.187 unit, yang mengindikasikan adanya pertumbuhan yang positif. Selanjutnya, total volume CPO yang tercatat juga mengalami terjadi sedikit penurunan, dari 144.023.494 ton di tahun 2022 menjadi 136.276.783 ton di tahun 2023. Sebaliknya, total volume kelapa yang digunakan untuk produksi menurun dari 500.514.610 butir di tahun 2022 menjadi 479.327.900 butir di tahun 2023. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun terjadi pertumbuhan penjualan CPO, efisiensi penggunaan kelapa mungkin telah meningkat, dengan peningkatan produksi CPO dari pengurangan jumlah kelapa.



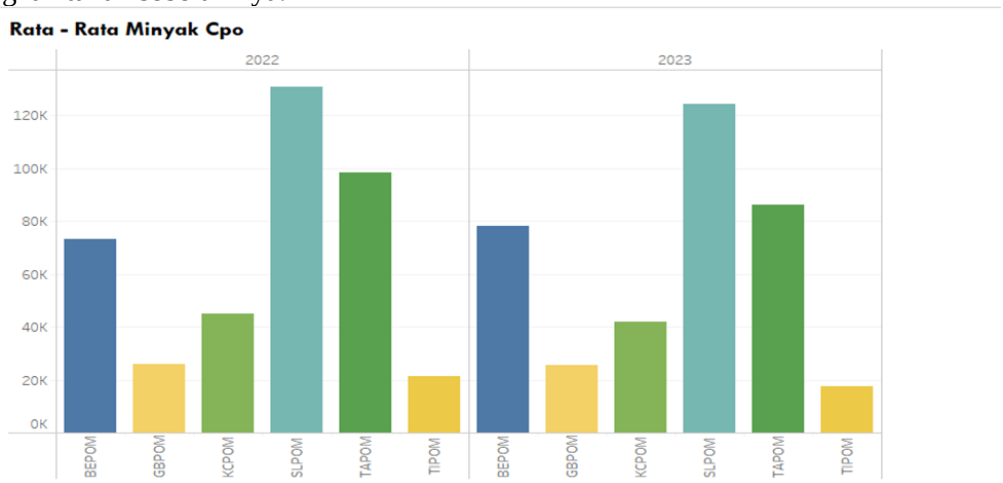
Gambar 11. Tampilan area chart

Gambar 11 merupakan tampilan dari visualisasi dengan Area chart. Hasil visualisasi pada area chart menunjukkan tren penjualan CPO untuk tahun 2022 dan 2023. TAPOM tidak ikut ditotalkan karena pabrik TAPOM merupakan salah satu pabrik yang melakukan penjulan langsung ke buyer atau tanpa bulking. Pada grafik "CPO Terjual 2022," terlihat fluktuasi yang signifikan, dengan puncak

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

penjualan terjadi pada bulan Juli dan December, sementara bulan-bulan lainnya menunjukkan penjualan yang lebih rendah. Di sisi lain, grafik "CPO Terjual 2023" menunjukkan pola yang lebih stabil dengan peningkatan yang konsisten pada bulan Juli dan puncak di bulan Desember, menandakan pertumbuhan yang lebih terencana dan teratur.

Untuk grafik "Total CPO Perbulan 2022" dan "Total CPO Perbulan 2023," keduanya menunjukkan perkembangan yang lebih halus. Pada tahun 2022, total CPO per bulan mengalami variasi yang lebih besar, sementara di tahun 2023, menunjukan pola yang lebih stabil namun variasi yang tidak kalah besar. Beberapa Fluktuasi yang digambarkan pada tahun 2022 dan 2023 disebabkan oleh beberapa faktor , yaitu banjir, kerusakan jalan, Hujan deras, dan lain – lain. meskipun terdapat beberapa fluktuasi, total CPO menunjukkan kecenderungan yang lebih stabil. Hal ini menunjukkan peningkatan efisiensi dalam produksi dan penjualan CPO, di mana CPO per bulan cenderung lebih konsisten di tahun 2023 dibandingkan tahun sebelumnya.



Gambar 12. Tampilan side by side bar

Gambar 12 merupakan tampilan dari visualisasi dengan Side by side bar/diagram batang. Visualisasi dalam diagram batang “Rata-rata Minyak CPO” menawarkan perbandingan rata-rata produksi minyak CPO dari berbagai kategori antara tahun 2022 dan 2023, yang mungkin menarik. Pada tahun 2022, SL-POM patut dicatat karena memiliki produksi rata-rata tertinggi, melebihi 120 ribu, diikuti oleh TA-POM dan BE-POM yang juga mencatat angka yang signifikan. Sementara itu, kategori lain seperti GB-POM dan TI-POM memiliki angka produksi rata-rata yang jauh lebih rendah.

Pada grafik tahun 2023, meskipun SL-POM masih memimpin, terlihat bahwa rata-rata produksinya mengalami penurunan dibandingkan tahun sebelumnya. Di sisi lain, BE-POM menunjukkan peningkatan yang signifikan, hampir mencapai level SL-POM. Kategori lainnya, seperti TA-POM dan TI-POM, tetap konsisten dengan angka produksi yang lebih rendah. Secara keseluruhan, grafik ini menggambarkan tren yang berkembang dari rata-rata produksi minyak CPO di seluruh kategori, dengan SL-POM mempertahankan posisinya sebagai pemain dominan meskipun ada penyesuaian dalam angka produksinya.

4. Analisa Hasil

Penelitian yang menggunakan Tableau sebagai alat intelijen bisnis untuk memvisualisasikan dan menganalisis data ini menghasilkan beberapa wawasan penting yang berkaitan dengan produksi dan pengolahan minyak kelapa sawit di PT PP London Sumatra Indonesia Tbk. Data menunjukkan adanya peningkatan volume produksi yang signifikan, terutama pada kuartal ketiga setiap tahunnya. Hal ini dipengaruhi oleh faktor meteorologi dan penerapan praktik agronomi yang efektif. Pemanfaatan perangkat intelijen bisnis, seperti Tableau, memfasilitasi identifikasi pola dan tren dengan lebih jelas, sehingga memungkinkan manajemen untuk membuat keputusan yang lebih tepat dalam kaitannya dengan perencanaan panen dan pengolahan

Pemanfaatan aplikasi Tableau publik bersama dengan kumpulan data ini menawarkan sejumlah keuntungan dalam hal visualisasi data.

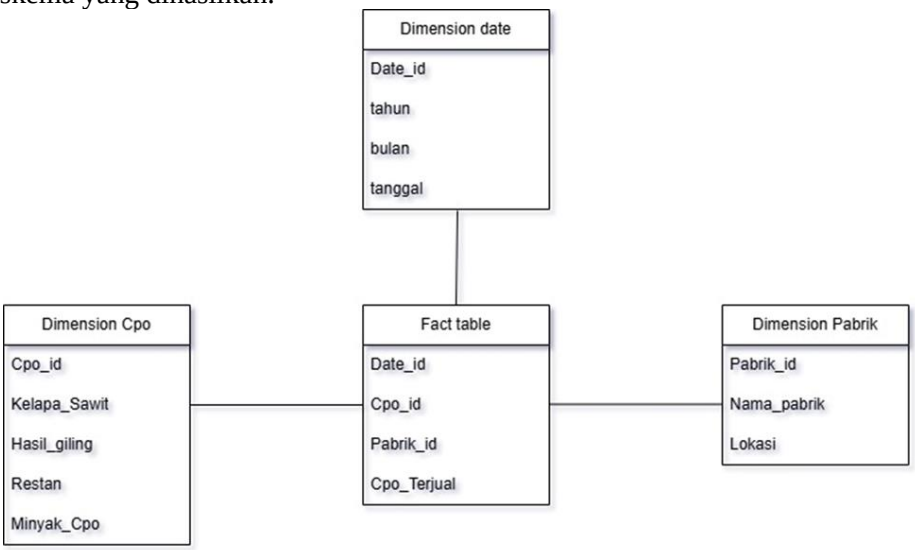
1. visualisasi interaktif: Kapasitas bagi pengguna untuk berinteraksi dengan visualisasi adalah fitur yang tak ternilai dari Tableau. Tableau memberikan pengguna kemampuan untuk berinteraksi

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

langsung dengan data, seperti memfilter dan mengeksplorasi detail, sehingga meningkatkan pemahaman informasi.

2. analisis real time: Kapasitas untuk analisis waktu nyata adalah keunggulan lebih lanjut dari Tableau. Pembaruan visualisasi secara real-time memungkinkan manajemen untuk mengakses data terbaru, sehingga memfasilitasi proses pengambilan keputusan yang lebih tepat waktu.
3. Penyajian data dengan cara yang menarik: Grafik, peta, dan dasbor yang dihasilkan memiliki tingkat keterlibatan visual yang tinggi, sehingga memudahkan penyampaian informasi yang jelas.
4. Identifikasi pola dan tren: Penggunaan tampilan grafis memungkinkan pengguna untuk dengan cepat mengidentifikasi pola, tren, dan anomali yang mungkin sulit dilihat dalam data numerik.
5. integrasi sumber data: Integrasi beberapa sumber data merupakan keuntungan lebih lanjut dari sistem ini. Tableau mampu menggabungkan data dari berbagai sumber, sehingga memfasilitasi analisis yang lebih komprehensif.
6. kustomisasi dashboard: Kapasitas untuk menyesuaikan dasbor adalah keunggulan lebih lanjut dari Tableau. Pengguna dapat menyesuaikan konfigurasi dasbor untuk menekankan metrik dan indikator kinerja yang paling relevan, sesuai dengan kebutuhan mereka.

Data yang digunakan untuk melakukan visualisasi data pada PT PP London Sumatra Indonesia Tbk dapat juga digunakan untuk menjadi data dari data warehouse. Hal ini dilakukan karena data warehouse dapat membantu perusahaan/organisasi dalam aktivitas Business Intelligence. Berikut ini merupakan skema yang dihasilkan:



Gambar 13. Skema star data warehouse

Gambar 13 merupakan skema yang dihasilkan dengan menggunakan data pada penelitian ini. Skema ini merupakan skema star, yang merupakan model umum untuk digunakan dalam sistem Business Intelligence. Skema ini dapat membantu user untuk melakukan query dan analisis data dengan lebih efisien. Dengan memisahkan data penjualan dan data deskriptif, model ini dapat membantu pengambilan keputusan yang lebih cepat.

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari visualisasi data pada hasil pengolahan dan penjualan CPO PT PP Lonsum Indonesia Tbk pada tahun 2022 – 2023 dengan bantuan dari aplikasi Tableau Public, Terdapat bebearapa temuan yang dapat disimpulkan. Yang pertama, tentang produksi dan penjualan. Apabila pola musiman saat ini terus berlanjut, maka proyeksi puncak produksi minyak kelapa sawit adalah pada kuartal ketiga tahun 2024. Namun, potensi dampak perubahan iklim global terhadap pola ini harus dipertimbangkan, dan perusahaan harus tetap waspada dan fleksibel dalam melakukan perencanaan produksi.

Tidak hanya produksi dan penjualan saja yang menjadi perhatian. harga minyak kelapa sawit juga harus diperhatikan karena seringkalinya berfluktuasi. Fluktuasi harga CPO global terus memberikan pengaruh pada strategi penjualan perusahaan. Jika kenaikan harga minyak nabati terus berlanjut, hal ini

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

dapat memberikan dampak yang baik terhadap pendapatan. Namun demikian, akan lebih bijaksana bagi perusahaan untuk mengantisipasi potensi fluktuasi harga.

Selain itu, dalam hal efisiensi operasional, analisis sebelumnya telah mengindikasikan adanya peluang bagi perusahaan untuk memperluas penerapan praktik-praktik unggul di lebih banyak perkebunan dan pabrik. Pendekatan seperti ini berpotensi meningkatkan rasio ekstraksi minyak total (OER), yang dimana dapat meningkatkan kinerja perusahaan secara keseluruhan.

Sejalan dengan pergeseran global menuju praktik pertanian yang lebih berkelanjutan, ada kemungkinan bahwa perusahaan-perusahaan telah mengintensifkan upaya mereka dalam tata kelola lingkungan dan memperoleh sertifikasi keberlanjutan. Hal ini diantisipasi akan tercermin dalam metrik baru yang ditampilkan di dasbor perusahaan..

Perangkat Tableau merupakan sumber daya yang sangat berharga untuk memperoleh data mengenai daerah-daerah yang berpotensi untuk meningkatkan produksi minyak kelapa sawit dan daerah-daerah yang menunjukkan kinerja yang kurang optimal. Diharapkan dashboard ini akan membantu manajemen PT PP London Sumatra Indonesia Tbk. dalam merumuskan strategi produksi dan pengolahan yang efektif. Identifikasi pola produksi melalui visualisasi data dapat memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih tepat sehubungan dengan penjadwalan panen dan pengelolaan sumber daya. Selain itu, hal ini juga dapat membantu dalam perancangan kebijakan yang sesuai dengan kondisi agronomi dan lingkungan di wilayah operasional perusahaan.

Referensi

[1] A. Suhendar and T. Hikmatunnisa, “Penerapan Business Intelligence Pada Peluang Jenis Usaha Baru Usaha Mikro Kecil Menengah Dengan Menggunakan Teknologi Online Analytical Processing,” *Jsii (Jurnal Sistem Informasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 115–118, 2022.

[2] F. A. Sariasih, “Implementasi Business Intelligence Dashboard dengan Tableau Public untuk Visualisasi Propinsi Rawan Banjir di Indonesia,” *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 6, no. 2, pp. 14424–14431, 2022.

[3] G. D. Sonia, “Evaluasi Kriteria Adopsi Business Intelligence Berbasis Saas Cloud Computing Dengan Mengunakan Metode Fuzzy Ahp,” *ICT Learning*, vol. 3, no. 2, pp. 23–52, 2017.

[4] L. da Cunha, M. S. Ferreira, R. Cerqueira, and A. A. Namen, “The effect of long-term climatic variability on wild mammal populations in a tropical forest hotspot: A business intelligence framework,” *Ecol Inform*, vol. 73, p. 101924, 2023.

[5] D. Fitriyani, “Penerapan Online Analytical Processing untuk Pemutusan Air Pada Perusahaan Daerah Air Minum,” *Jurnal Teknologi Pintar*, vol. 2, no. 9, 2022.

[6] H. F. Ramadhan, A. Fauzi, C. N. Rupelu, D. P. Aprillia, and N. D. Anjani, “Pengaruh Business Intelligence Terhadap Perusahaan Dalam Pengambilan Keputusan: Business Intelligence, Arsitektur Bi Dan Data Warehouse (Kajian Studi Business Intelligence),” *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, vol. 3, no. 6, pp. 639–644, 2022.

[7] M. Silvana, R. Akbar, and R. Tifani, “Penerapan Dashboard System di Perpustakaan Universitas Andalas Menggunakan Tableau Public,” *Prosiding Semnastek*, 2017.

[8] D. Dharmayanti, A. Mukharil Bachtiar, and A. Heryandi, “Pemodelan data warehouse pada jurusan teknik informatika unikom,” *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 2014.

[9] D. Fernando, “Visualisasi data menggunakan google data studio,” in *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Informasi| SNARTISI*, 2018.

[10] D. Hartama, “Analisa Visualisasi Data Akademik Menggunakan Tableau Big Data,” *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika)*, vol. 3, pp. 46–55, 2018.

 ISSN:2302-8149
e-ISSN:2540-9719

[11] R. Darman, "Pembangunan Dashboard Lokasi Rawan Tanah Longsor di Indonesia Menggunakan Tableau," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 256–269, 2018.

[12] R. A. Umaroh and S. Ritohardoyo, "Strategi penghidupan masyarakat korban bencana tanah longsor (kasus: Kecamatan Banjarmangu dan Kecamatan Karangkobar, Kabupaten Banjarnegara)," *Jurnal Bumi Indonesia*, vol. 5, no. 4, 2016.

[13] Tableau Software, "Rest Api," *https://help.tableau.com/current/api/rest_api/en-us/REST/rest_api.htm*.

[14] Tableau Software, "Tableau Javascript API," *https://help.tableau.com/current/api/rest_api/en-us/REST/rest_api.htm*.

[15] S. Suparmadi, Y. Apridonal, and Z. Zulkarnain, "Perancangan Sistem Informasi Surat Masuk Dan Surat Keluar Pada PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk Gunung Malayu Estate," *Journal Of Computer Science And Technology (JOCSTEC)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2024.

[16] D. Estiwinengku, B. B. S. Zunaidah, and B. Soebyakto, "The influence of human resource training and work culture company of the performance of an employee of PT PP London Sumatra Indonesia (Lonsum) Musi Banyuasin-South Sumatera," *International Journal of Management and Humanities*, vol. 8, no. 12, pp. 24–29, 2019.

[17] D. Levia, "Analisis Proses Produksi CPO Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Mutu CPO," *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, vol. 2, no. 2, pp. 82–89, 2023.

[18] D. Suryani, A. Yulianti, E. L. Maghfiroh, and J. Alber, "Quality Classification of Palm Oil Products Using Naïve Bayes Method," *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 11, no. 1, 2021.

[19] F. Sinlae, M. Yasir, and A. Muhajirin, "Application Of Business Intelligence In The Analysis And Visualization Of Xyz University Alumni Data Using The Tableau Platform," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 10, no. 2, pp. 209–216, 2024.

[20] A. Wibowo and E. P. Kurniawati, "Pengaruh Penggunaan Informasi Akuntansi Terhadap Keberhasilan Ukm: Studi Kasus Pada Sentra Konveksi Di Kecamatan Tingkir Kota Salatiga," 2014.

[21] D. S. Gunawan, E. A. Saputra, F. H. Purnama, and S. Sani, "Daily Data Visualization of Plant Iii Pt Petrokimia Gresik Via Dashboard Up Date," *Konversi*, vol. 11, no. 2, 2022.