

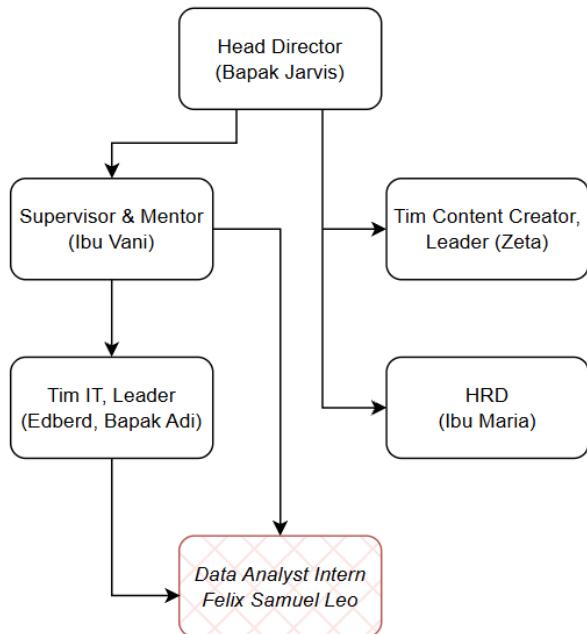
BAB III

PELAKSANAAN KERJA MAGANG

3.1.Kedudukan dan Koordinasi

Dalam struktur organisasi PT Econ Cipta Indonesia, posisi *Data Analyst Intern* ditempatkan sebagai fungsi pendukung strategis yang bertanggung jawab langsung di bawah supervisi Ibu Vani. Meskipun secara administratif posisi ini berada dalam lingkup divisi pemasaran dan pengembangan bisnis, namun dalam pelaksanaan teknis proyek analisis data, kedudukan posisi magang memiliki sifat lintas fungsional yang sangat dinamis. Tanggung jawab utama diemban untuk mentransformasi data mentah operasional menjadi wawasan bisnis yang dapat ditindaklanjuti, yang menuntut adanya koordinasi intensif dengan berbagai pemangku kepentingan di perusahaan.

Proses inisiasi proyek analisis ini diawali dengan prosedur aksesibilitas data yang ketat, formal, dan terstruktur. Dataset vital yang mencakup data logistik historis dan catatan operasional perusahaan diperoleh dari anggota tim IT yang memegang kendali penuh atas infrastruktur data tersebut. Mengingat sensitivitas dan nilai strategis dari data yang akan diolah, akses resmi terhadap dataset tersebut baru diberikan setelah persetujuan (*approval*) didapatkan secara langsung dari Bapak Jarvis Krisna selaku Presiden Direktur PT Econ Cipta Indonesia. Persetujuan tingkat eksekutif ini menegaskan bahwa proyek analisis yang dijalankan memiliki urgensi, legalitas, dan relevansi yang kuat dalam mendukung strategi pengambilan keputusan perusahaan di tingkat atas.



Gambar 3. 1 Struktur Kedudukan & Koordinasi

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.1, struktur kedudukan dan koordinasi dalam pelaksanaan kerja magang melibatkan beberapa pihak utama yang saling berinteraksi sesuai dengan fungsi dan kewenangannya masing-masing. Secara hierarkis, koordinasi berada di bawah arahan Head Director, yang didukung oleh unit-unit fungsional seperti tim *content creator*, tim *information technology*, serta fungsi *human resources*. Pada level supervisi langsung, pengawasan dan pembimbingan kegiatan magang berada di bawah tanggung jawab Supervisor dan Mentor, yang berperan sebagai penghubung antara kebutuhan perusahaan dan pelaksanaan tugas operasional penulis sebagai *data analyst intern*.

Dalam tataran eksekusi teknis harian, kolaborasi yang erat dan sinergis terjalin dengan tim *information technology*, khususnya personel yang bertanggung jawab atas pengelolaan sistem informasi logistik perusahaan. Peran tim *information technology* tidak hanya terbatas pada penyediaan akses data, tetapi juga berfungsi sebagai fasilitator teknis utama selama penggerjaan proyek. Pendampingan yang diberikan mencakup pemetaan alur data, pemahaman logika sistem logistik yang

berjalan, serta penyelesaian kendala teknis yang muncul dalam proses analisis. Melalui diskusi dan koordinasi yang intensif dengan tim ini, pemahaman kontekstual terhadap proses bisnis perusahaan dapat diperoleh secara komprehensif, sehingga validitas dan relevansi hasil analisis data yang dihasilkan dapat lebih terjamin.

Seluruh rangkaian tugas ini dilaksanakan melalui mekanisme kerja hybrid (Work From Office dan Work From Home) yang disiplin. Validasi hasil kerja dilakukan melalui sistem koordinasi berjenjang; aspek teknis dan integritas data seringkali divalidasi terlebih dahulu melalui diskusi teknis dengan tim IT, sebelum hasil akhir laporan dan *dashboard* dilaporkan untuk kemudian disetujui (*approved*) oleh Ibu Vani selaku supervisor selama magang. Gabungan dari legalitas persetujuan Presiden Direktur, bimbingan teknis dari Tim IT, dan arahan manajerial dari Supervisor inilah yang menjadi fondasi utama dalam kedudukan dan koordinasi tugas selama masa magang.

3.2.Tugas dan Tanggung Jawab Kerja Magang

Dalam pelaksanaan praktik kerja magang di PT Econ Cipta Indonesia, serangkaian tugas dan tanggung jawab diberikan dengan komprehensif. Secara garis besar, lingkup pekerjaan yang diemban diklasifikasikan ke dalam dua kategori utama, yaitu penyelesaian proyek strategis yang berfokus pada analisis data dan visualisasi efisiensi rantai pasok (*supply chain*), serta pemenuhan tugas-tugas pendukung yang bersifat dinamis untuk membantu operasional harian divisi terkait. Seluruh rangkaian tugas ini dilaksanakan dengan mematuhi standar prosedur operasional perusahaan dan berada di bawah supervisi ketat guna memastikan luaran yang dihasilkan memiliki akurasi tinggi dan memberikan nilai tambah nyata bagi efisiensi operasional perusahaan. Adapun rincian daftar kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Tabel Realisasi Pekerjaan

No.	Tugas dan Aktivitas	Start	End	TOTAL
1	Pemahaman Proyek <i>Supply Chain</i> dan Proses Bisnis	25 Agustus 2025	29 Agustus 2025	5 HARI
2	Pengumpulan data	1 September 2025	8 September 2025	8 HARI
3	Preprocessing and Cleaning data	9 September 2025	19 September 2025	11 HARI
4	Perancangan rekomendasi budget iklan meta (Proyek berlanjut)	22 September 2025	3 Oktober 2025	12 HARI
5	Finalisasi fitur kalkulator atap pada website Perusahaan (Proyek berlanjut)	6 Oktober 2025	10 Oktober 2025	5 HARI
6	Membuat Visualisasi Data <i>Supply Chain</i>	13 Oktober 2025	24 Oktober 2025	12 HARI
7	Analisis Efisiensi dan Presentasi Mingguan	27 Oktober 2025	31 Oktober 2025	5 HARI
8	Merancang <i>prototype</i> untuk <i>dashboard</i>	3 November 2025	14 November 2025	12 HARI
9	Finalisasi <i>dashboard</i>	1 Desember 2025	15 Desember 2025	16 HARI
TOTAL HARI				86 HARI

Rincian realisasi pelaksanaan kerja magang disajikan pada Tabel 3.1, yang menggambarkan tahapan tugas dan aktivitas yang dilaksanakan selama periode

magang beserta rentang waktu penyelesaiannya. Aktivitas diawali dengan pemahaman proyek *supply chain* dan proses bisnis perusahaan sebagai landasan awal sebelum memasuki tahap analisis data. Tahap berikutnya difokuskan pada kegiatan peninjauan dan validasi data bersama tim terkait, dilanjutkan dengan pelaksanaan *exploratory data analysis* dan *data cleaning* untuk memastikan kualitas dan kesiapan data sebelum dianalisis lebih lanjut.

Selain proyek utama yang berkaitan dengan analisis *supply chain*, terdapat beberapa aktivitas yang bersifat berkelanjutan dari periode sebelumnya, seperti perancangan rekomendasi *budget* iklan *Meta* serta finalisasi fitur kalkulator atop pada *website* perusahaan. Kegiatan inti analisis kemudian dilanjutkan dengan validasi data lanjutan, pembuatan visualisasi, serta pengembangan *prototype* dan perancangan *dashboard* yang dipersiapkan untuk kebutuhan presentasi kepada pihak internal. Pada tahap akhir, dilakukan identifikasi *bottleneck* pada proses distribusi dan pengelolaan inventaris sebagai dasar penyusunan rekomendasi efisiensi operasional. Secara keseluruhan, rangkaian kegiatan yang tercantum pada tabel tersebut menunjukkan bahwa realisasi kerja magang berlangsung selama total 86 hari kerja dan mencerminkan keterkaitan antara aktivitas analisis data, pengembangan solusi berbasis visualisasi, serta dukungan terhadap kebutuhan operasional perusahaan.

3.3. Uraian Pelaksanaan Kerja Magang

Pelaksanaan teknis kerja magang diuraikan secara rinci pada bagian ini, yang mencakup seluruh rangkaian proses transformasi data dari tahap awal hingga tahap akhir. Pendekatan yang diterapkan dalam pelaksanaan tugas ini mengacu pada kerangka kerja Siklus Hidup Analisis Data (Data Analysis Life Cycle). Tahapan-tahapan tersebut dimulai dari pemahaman mendalam terhadap konteks bisnis dan operasional perusahaan, proses pengumpulan dan pra-pemrosesan data mentah, eksplorasi data, hingga perancangan dan implementasi solusi berupa *dashboard* analitik.

Setiap tahapan dijelaskan secara sistematis untuk menggambarkan bagaimana masalah bisnis diterjemahkan menjadi solusi berbasis data. Sebagai bagian integral dari mekanisme pengawasan efisiensi dan evaluasi proyek magang, sebuah tugas diberikan oleh Supervisor untuk melaksanakan pelaporan progres secara berkala. Peserta magang diwajibkan untuk menyusun dan menyampaikan materi presentasi setiap dua minggu sekali atau secara bi-weekly. Forum presentasi ini dirancang tidak hanya sebagai sarana pelaporan administratif semata, melainkan sebagai sesi diskusi teknis dan strategis untuk memantau perkembangan proyek. Dalam setiap sesinya, ditugaskan untuk menyampaikan status terkini dari tahapan pembersihan data, kendala teknis yang dihadapi selama proses pengolahan, serta memaparkan hasil temuan awal yang berhasil diekstraksi dari kumpulan data logistik perusahaan.

Untuk menunjang kebutuhan analisis data yang kompleks dan penyajian visual yang dinamis, memanfaatkan perangkat lunak *Jupyter Notebook* sebagai lingkungan kerja utama. Pemilihan tools ini didasarkan pada keunggulannya dalam mengintegrasikan kode pemrograman *Python*, narasi analisis, dan elemen grafis visualisasi ke dalam satu dokumen kerja yang interaktif. Pustaka analisis data seperti Pandas digunakan secara intensif untuk manipulasi struktur data yang masif, sementara pustaka visualisasi seperti Matplotlib dan Seaborn dimanfaatkan untuk mentransformasi angka-angka statistik mentah menjadi grafik yang komunikatif. Melalui pendekatan code-based analysis ini, setiap langkah analisis yang dilakukan didokumentasikan dengan rapi, direproduksi ulang, dan divalidasi keakuratannya oleh tim teknis perusahaan jika diperlukan.

Dalam proses penyusunan materi presentasi tersebut, fokus visualisasi diarahkan pada tiga poin utama variable rantai pasok yang telah diidentifikasi sebelumnya. Pertama, visualisasi difokuskan pada analisis waktu pengiriman atau delivery performance. Grafik distribusi waktu dibuat untuk memetakan median durasi pengiriman ke berbagai wilayah tujuan, sehingga area-area yang mengalami keterlambatan atau bottleneck distribusi dapat teridentifikasi secara visual. Kedua, analisis diarahkan pada tren volume distribusi produk. Grafik garis dan batang

digunakan untuk memvisualisasikan fluktuasi permintaan bulanan terhadap produk-produk utama seperti Ecoroof dan Ecofloor, yang berfungsi untuk membantu manajemen memahami pola musiman permintaan pasar. Ketiga, visualisasi biaya transportasi disajikan untuk membandingkan efisiensi biaya logistik antar wilayah, yang menjadi dasar evaluasi profitabilitas pengiriman.

Setiap grafik dan temuan yang dihasilkan melalui *Jupyter Notebook* tersebut kemudian didiskusikan secara mendalam dalam forum presentasi rutin. Pada tahap ini, Supervisor memberikan feedback kritis terkait akurasi data dan relevansi visualisasi terhadap tujuan bisnis perusahaan. Proses iteratif ini mulai dari eksplorasi data, presentasi hasil, hingga penerimaan revisi berjalan secara siklis. Seluruh masukan yang diterima dalam sesi ini kemudian dijadikan landasan utama dalam penyempurnaan logika analisis sebelum melangkah ke tahap selanjutnya, yaitu perancangan *dashboard* operasional yang lebih permanen. Dengan demikian, penggunaan *Jupyter Notebook* dan rutinitas presentasi ini berfungsi sebagai proof of concept untuk memastikan bahwa solusi akhir yang akan dibangun benar-benar menjawab kebutuhan strategis perusahaan.

3.3.1. Pemahaman Proyek *Supply Chain* dan Proses Bisnis

Sebelum melangkah pada tahapan teknis pengolahan data, pemahaman yang mendalam dan menyeluruh terhadap ekosistem bisnis serta arsitektur rantai pasok perusahaan ditempatkan sebagai prioritas utama. Dalam kerangka kerja makro, PT Econ Cipta Indonesia diidentifikasi memegang peran strategis sebagai entitas distributor tunggal bagi PT Intec Persada. Hubungan bisnis ini dipahami sebagai relasi antara manufaktur sebagai prinsipal dan distributor utama, di mana PT Econ Cipta Indonesia bertanggung jawab penuh untuk menyerap produk jadi dari pabrik, mengelola penyimpanan stok, hingga mendistribusikannya ke pasar akhir yang mencakup segmen kontraktor proyek, distributor daerah, hingga retail bangunan.

Secara teoretis, alur operasional yang berjalan dianalisis dan dipetakan ke dalam tiga segmen utama rantai pasok, yaitu logistik masuk, manajemen inventaris, dan logistik keluar.

Pada fase logistik masuk, proses bisnis diawali dengan perpindahan fisik produk material atap dan konstruksi dari fasilitas produksi PT Intec Persada menuju pusat distribusi atau gudang PT Econ Cipta Indonesia. Dalam tahap ini, dipahami bahwa strategi produksi untuk persediaan atau *make to stock* seringkali diterapkan untuk produk standar guna mengantisipasi permintaan pasar. Oleh karena itu, akurasi dalam pencatatan penerimaan barang dinilai sangat krusial. Ketidaksesuaian data pada titik ini diidentifikasi dapat menyebabkan efek berantai berupa ketidakakuratan data stok yang akan menghambat proses penjualan di hilir.

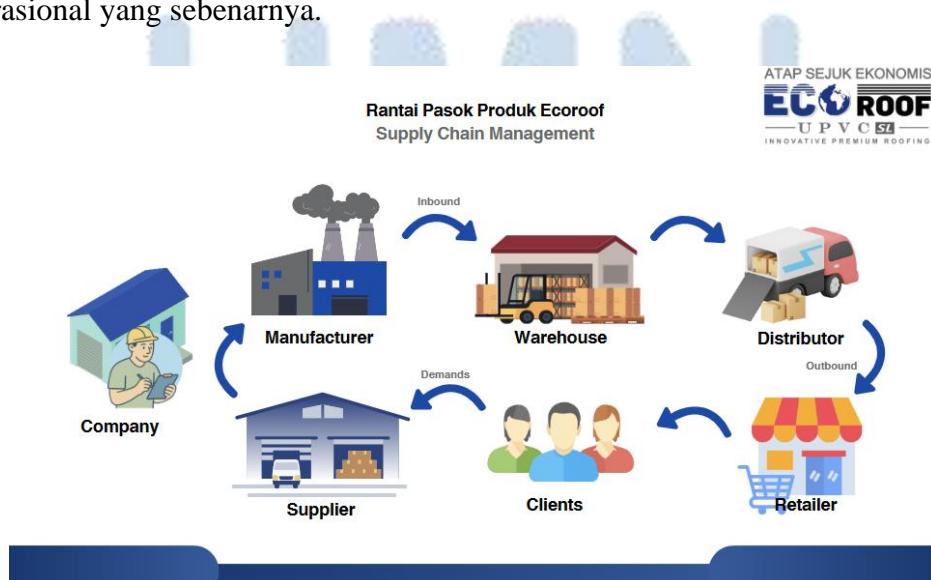
Selanjutnya, fokus dialihkan pada manajemen inventaris atau pengelolaan gudang. Di dalam fasilitas penyimpanan ini, ribuan unit produk dengan berbagai spesifikasi dimensi dan jenis dikelola setiap harinya. Tantangan utama yang dipelajari pada fase ini adalah menjaga keseimbangan tingkat persediaan. Stok harus dikelola sedemikian rupa agar tingkat layanan kepada pelanggan dapat terpenuhi artinya barang selalu tersedia saat dipesan namun di sisi lain, biaya penyimpanan harus ditekan seminimal mungkin. Risiko penumpukan barang yang memiliki pergerakan lambat serta potensi kerusakan stok akibat penyimpanan yang terlalu lama menjadi perhatian khusus. Mekanisme pengendalian stok seperti penentuan stok pengaman dan titik pemesanan ulang dipahami sebagai instrumen vital untuk menjaga kesehatan arus kas operasional perusahaan.

Fase terakhir dan yang memiliki kompleksitas adalah logistik keluar serta pemenuhan pesanan pelanggan. Siklus ini dipicu oleh masuknya pesanan pembelian dari pelanggan. Proses ini tidak hanya dipandang sebagai aktivitas transportasi semata, melainkan sebagai sebuah siklus waktu tunggu yang terdiri dari beberapa sub-proses kritis. Pertama, proses administrasi penjualan dilakukan untuk memvalidasi pesanan dan ketersediaan kredit pelanggan. Kedua, instruksi penyiapan barang diteruskan ke tim gudang untuk dilakukan pengambilan dan

pengemasan barang sesuai spesifikasi pesanan. Efisiensi waktu pada tahap persiapan fisik di gudang ini diidentifikasi sebagai faktor penentu kecepatan layanan sebelum barang diserahkan kepada kurir.

Tahap puncak dari logistik keluar adalah distribusi fisik menggunakan armada transportasi. Pada tahap ini, variabel geografis dan volume muatan menjadi faktor penentu biaya yang signifikan. Pengiriman dilakukan ke berbagai wilayah dengan karakteristik jarak tempuh dan kondisi lapangan yang beragam. Dalam konteks ini, indikator ketepatan waktu pengiriman menjadi tolak ukur keberhasilan yang mutlak. Dipahami bahwa keterlambatan pengiriman tidak hanya berdampak pada kepuasan pelanggan, tetapi juga pada peningkatan biaya operasional akibat inefisiensi rute atau keharusan melakukan pengiriman ulang.

Keseluruhan pemahaman mengenai alur proses bisnis dari hulu ke hilir ini dijadikan landasan konseptual. Pengetahuan bisnis ini dianggap esensial untuk memberikan konteks pada data yang akan diolah nantinya. Dengan memahami inti dari operasi logistik perusahaan, anomali data dapat dideteksi dengan lebih tajam, dan analisis yang dilakukan diharapkan dapat menyasar akar permasalahan operasional yang sebenarnya.



Gambar 3. 2 Kerangka Supply Chain

Berdasarkan ilustrasi kerangka kerja manajemen rantai pasok pada gambar 3.1, alur operasional strategis yang dijalankan oleh PT Econ Cipta Indonesia dapat dipetakan secara sistematis. Dalam konteks proyek magang ini, tahap Plan atau perencanaan direpresentasikan secara nyata melalui aktivitas analisis data inventaris historis. Analisis ini bertujuan untuk memproyeksikan kebutuhan stok dan menentukan parameter stok pengaman yang optimal, sehingga keseimbangan antara efisiensi biaya penyimpanan dan pemenuhan permintaan pasar dapat tercapai. Selanjutnya, tahap Develop dan Make merefleksikan mekanisme logistik masuk (*inbound logistics*) yang bersifat krusial, di mana pengadaan barang jadi dilakukan melalui hubungan kemitraan strategis dengan prinsipal manufaktur, PT Intec Persada, untuk menjamin ketersediaan produk siap jual di gudang distribusi.

Meskipun demikian, fokus substansial dari proyek *dashboard* analitik yang dikembangkan terletak sepenuhnya pada tahap *Deliver* atau pengiriman. Fase ini dipandang sebagai operasional perusahaan karena mencakup keseluruhan siklus logistik keluar (*logistics*), mulai dari pemrosesan pesanan hingga barang diterima oleh pelanggan. Pada fase inilah, variabel-variabel kritis seperti durasi waktu tunggu, efisiensi alokasi armada transportasi, hingga ketepatan waktu pengiriman dianalisis secara mendalam menggunakan data operasional. Peserta magang ditugaskan untuk membuat analisis dan *dashboard* yang dirancang difungsikan sebagai instrumen monitoring pada tahap ini untuk mendeteksi hambatan distribusi dan mengukur efisiensi biaya logistik per rute pengiriman.

3.3.2. Pengumpulan Data

Setelah kerangka pemahaman bisnis dan alur logistik dipahami secara komprehensif, tahapan teknis pelaksanaan kerja magang dilanjutkan dengan proses akuisisi data. Proses pengumpulan data ini dilaksanakan dengan mematuhi protokol keamanan informasi dan tata kelola data yang ketat yang berlaku di lingkungan PT Econ Cipta Indonesia. Sumber data utama yang digunakan adalah data sekunder internal perusahaan yang mencakup rekam jejak operasional distribusi. Dataset tersebut diperoleh melalui koordinasi resmi dan kolaborasi intensif dengan anggota

tim Teknologi Informasi yang memiliki otoritas dan tanggung jawab khusus dalam pengelolaan basis data logistik perusahaan.

Mengingat sifat data yang memuat informasi operasional dan finansial yang sangat sensitif, aksesibilitas terhadap dataset ini tidak diberikan secara sembarangan. Peserta magang mendapatkan data mentah setelah persetujuan formal dan tugas tertulis didapatkan secara langsung dari Bapak Jarvis Krisna, selaku Presiden Direktur PT Econ Cipta Indonesia. Persetujuan tingkat eksekutif ini menegaskan validitas, legalitas, dan urgensi penggunaan data tersebut untuk kepentingan analisis proyek magang. Sehubungan dengan sifat kerahasiaan data perusahaan (*confidential*), diputuskan bahwa data mentah dan data yang bersifat sensitif seperti nama pelanggan, nomor PO, dan nilai transaksi yang ditampilkan dalam laporan ini akan diolah, namun visualisasi data tersebut akan dikaburkan atau disamarkan (*blur*) untuk menjaga prinsip kerahasiaan data.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
CUSTOMER	SJ	PO	DPP	PPN	TOTAL INV	Tanggal Jatuh Tempo	Kode_Prod	Nama_Produk	Jml_Unt	Wilayah	Bla	Transp	Tgl_Presensi_M	Tgl_Siap_Ki	Tgl_Aktual_Ti	Tgl_Aktual_Tiba_Sup
PT	S-004F	02POH-MSJAN2024	1000000	100000	1100000	2024-01-10	UPVC-DL	DOUBLE LAYER	40	Serang						
PT	S-005F	36POH-MSJAN2024	1000000	100000	1100000	2024-01-10	UPVC-SL	SINGLE LAYER	81	Tangeran						
PT	S-006F	P072RHW123	1000000	100000	1100000	2024-01-10	UPVC-DL	DOUBLE LAYER	27	Bekasi						
PT	S-009F	004POH-SEN/2023	1000000	100000	1100000	2023-12-31	ECOPP-PPDU	01 U	32	Jakarta						
PT	S-007E	X2-5439	1000000	100000	1100000	2024-01-01	UPVC-SL	SINGLE LAYER	58	Ukara						
PT	S-009E	11POH-BWJAN2024	1000000	100000	1100000	2024-01-10	BAUT-RF	Roofing 50mm	475	Tangeran						
PT	S-010E	PB-KG-SP2-2401-0003	1000000	100000	1100000	2024-01-10	ECOROO	ECOROO	16	Tangeran						
PT	S-010E	P.O-1301-AF-SMR-ECI-2024	1000000	100000	1100000	2024-01-10	UPVC-SL	SINGLE LAYER	92	Bekasi						
PT	S-011E	079FC-AK-BW2024	1000000	100000	1100000	2024-01-10	ECOF-SPC	ECOFLO OR SPC	15	Jakarta						
C	S-009F	01EH-FSW2024	1000000	100000	1100000	2024-01-10	ECOPC	ECOPC	36	Selatan						
F	S-014F	P.O-1601-AF-SMR-ECI-2024	1000000	100000	1100000	2024-01-10	UPVC-DL	DOUBLE LAYER	10	Jakarta						
F	S-013F	2024JULMPO00277	1000000	100000	1100000	2024-01-10	UPVC-SL	SINGLE LAYER	185	Tangeran						
F	S-016F	49POH-MSJAN2024	1000000	100000	1100000	2024-01-10	BAUT-RF	Roofing 50mm	2200	Jakarta						

Gambar 3. 3 Dataset Logistik *Supply Chain*

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.3, dataset logistik *supply chain* disediakan dalam format *Microsoft Excel* (.xlsx) dan merepresentasikan catatan historis aktivitas rantai pasok perusahaan. Dataset tersebut memuat data operasional yang tercatat secara periodik, mencakup informasi penting terkait proses distribusi dan logistik yang menjadi dasar pelaksanaan analisis data lanjutan. Penyajian data

dalam format lembar kerja ini memungkinkan proses eksplorasi, pembersihan, serta transformasi data dilakukan secara sistematis sebelum digunakan dalam tahap analisis dan visualisasi.

Pada kondisi awalnya, data mentah yang diterima akan diidentifikasi belum sepenuhnya siap untuk dianalisis. Berbagai ketidakkonsistenan format, keberadaan nilai yang kosong, serta indikasi duplikasi entri ditemukan saat inspeksi struktur data awal dilakukan. Oleh karena itu, tahapan pra-pemrosesan data atau data pre-processing ditetapkan sebagai langkah fundamental. Untuk menjalankan tahapan ini, lingkungan pengembangan bahasa pemrograman *Python* digunakan sebagai instrumen teknis utama. Pemanfaatan pustaka pengolahan data pada *Python* difungsikan untuk melakukan pembersihan, validasi, dan transformasi data. Tujuan akhir dari fase ini adalah untuk mengubah data mentah menjadi himpunan data yang bersih dan berintegritas tinggi, sehingga akurasi dari wawasan yang dihasilkan pada dashboard analitik nantinya dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.



Tabel 3. 2 Nama kolom dataset dan keterangan

Kolom	Manfaat	Keterangan
Tanggal Masuk Supplier	Merekam tanggal fisik stok tiba di gudang PT Econ Cipta Indonesia dari prinsipal/manufaktur (PT Intec Persada). Ini adalah titik awal logistik masuk.	Digunakan untuk menghitung Usia Stok (<i>Inventory Age</i>), yaitu berapa lama barang mengendap di gudang sebelum dipesan.
Tanggal Pesanan Masuk	Merekam tanggal resmi pesanan (<i>PO</i>) diterima dari pelanggan. Tanggal ini memicu dimulainya siklus distribusi.	Digunakan sebagai Titik Awal (<i>Start Point</i>) untuk perhitungan semua metrik waktu tunggu atau <i>Lead Time</i>
Tanggal Siap Kirim	Merekam tanggal ketika barang selesai diproses (diambil dan dikemas) di gudang dan siap dimuat ke armada.	Digunakan untuk menghitung Waktu Pemrosesan Gudang (<i>Processing Time</i>), yaitu selisih waktu dari Tgl_Pesanan_Masuk.
Tanggal Aktual Tiba Pelanggan	Merekam tanggal fisik barang diterima oleh pelanggan di lokasi tujuan akhir.	Digunakan sebagai Titik Akhir (<i>End Point</i>) untuk mengukur Ketepatan Waktu Pengiriman (<i>On-Time Delivery</i>) dan Waktu Pengiriman (<i>Delivery Time</i>).

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.2, variabel-variabel yang tercantum berfungsi sebagai titik pengukuran yang terukur (*measurable data points*) pada setiap tahapan proses logistik dan *Supply Chain Management* (SCM) di PT Econ Cipta Indonesia. Setiap variabel merepresentasikan aktivitas operasional tertentu, mulai dari penerimaan barang dari pemasok, pengelolaan inventaris di gudang, hingga proses distribusi dan pengiriman kepada pelanggan. Keberadaan variabel-variabel ini memungkinkan dilakukannya analisis kuantitatif terhadap waktu, alur proses, serta efisiensi pada masing-masing tahapan rantai pasok, sehingga data yang tersedia dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis data.

Kolom *Tgl_Aktual_Tiba_Supplier* memiliki keterkaitan langsung dengan tahapan *inbound logistics* karena merepresentasikan titik akhir dari proses logistik masuk. Tanggal ini menjadi bukti tercatatnya penerimaan produk dari prinsipal, yaitu PT Intec Persada, ke gudang PT Econ Cipta Indonesia. Dalam teori *Supply Chain Management*, titik waktu ini berfungsi sebagai acuan awal dimulainya manajemen inventaris, karena sejak tanggal tersebut usia stok (*inventory age*) mulai dihitung hingga produk terjual atau diproses lebih lanjut.

Siklus pemrosesan dalam logistik keluar (*outbound logistics*) dimulai pada kolom *Tgl_Pesanan_Masuk*. Tanggal ini secara konseptual menandai berakhirnya fase manajemen inventaris karena produk telah dialokasikan untuk pesanan tertentu, sekaligus memulai fase pemenuhan pesanan (*order fulfillment*). Kolom *Tgl_Siap_Kirim* berperan sebagai penanda akhir dari proses *warehousing* atau pemrosesan gudang yang meliputi aktivitas *picking* dan *packing*. Selisih waktu antara kedua tanggal tersebut menjadi indikator langsung tingkat efisiensi operasional gudang dalam memproses pesanan pelanggan.

Tahapan *deliver* merupakan inti dari proses logistik keluar dan berkaitan langsung dengan aktivitas pengiriman kepada pelanggan. Durasi perjalanan armada distribusi diukur dari selisih waktu antara *Tgl_Siap_Kirim* dan

Tgl_Aktual_Tiba_Pelanggan. Tanggal kedatangan di lokasi pelanggan menjadi penanda akhir secara teoritis dari keseluruhan rantai pasok, karena pada titik ini tanggung jawab pengiriman dinyatakan selesai. Melalui analisis kolom-kolom waktu tersebut, total waktu tunggu (*lead time*) dapat diuraikan secara lebih rinci ke dalam komponen waktu pemrosesan internal dan waktu pengiriman eksternal, sehingga memudahkan identifikasi sumber inefisiensi dalam rantai pasok.

Singkatnya, teori yang dijelaskan pada sub-bab 3.3.1 (*Inbound, Inventory, Outbound*) adalah kerangka konseptual, sedangkan kolom-kolom tanggal ini adalah data observasi yang memungkinkan konversi kerangka teoritis tersebut menjadi metrik terukur (KPI).

3.3.3. Preprocessing and Cleaning data

Sebagai tindak lanjut dari arahan supervisor untuk mempersiapkan data yang valid, aktivitas teknis pra-pemrosesan data segera dilaksanakan. Dalam fase ini, lingkungan kerja *Jupyter Notebook* dioperasikan sebagai media utama untuk mengeksekusi rangkaian logika pemrograman kemudian menyusun skrip algoritma menggunakan bahasa *Python* yang secara spesifik dirancang untuk membaca, membedah, dan memperbaiki struktur dataset logistik yang telah diterima. Fokus utama dari aktivitas ini adalah menerjemahkan kebutuhan bisnis seperti perhitungan durasi pengiriman dan waktu menggunakan data tanggal pada data sehingga proses transformasi data mentah menjadi data bersih dan dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya.

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

```
In [13]: # 2. Pre-processing Data (Konversi tanggal & pembersihan)
date_cols = ['TANGGAL_INV', 'Tgl_Pesanan_Masuk', 'Tgl_Siap_Kirim',
             'Tgl_Aktual_Tiba_Pelanggan', 'Tgl_Aktual_Tiba_Supplier']

for col in date_cols:
    scm[col] = pd.to_datetime(scm[col], errors='coerce')

# Hapus baris yang tidak memiliki tanggal Lengkap
scm.dropna(subset=['Tgl_Pesanan_Masuk', 'Tgl_Siap_Kirim', 'Tgl_Aktual_Tiba_Pelanggan'], inplace=True)

# Standardisasi penulisan Wilayah
scm['Wilayah'] = scm['Wilayah'].str.strip().str.title()

# Lead Time
scm['Lead_Time_Pengiriman'] = (scm['Tgl_Aktual_Tiba_Pelanggan'] - scm['Tgl_Siap_Kirim']).dt.days

# Ekstrak Bulan (pastikan kolom TANGGAL_INV ada dan formatnya benar)
scm['Bulan'] = scm['TANGGAL_INV'].dt.month_name()
scm['Bulan_Num'] = scm['TANGGAL_INV'].dt.month

# Filter data valid
# Baris ini memastikan kita hanya mengambil data dengan Unit dan Biaya > 0
scm = scm[(scm['Jml_Unit'] > 0) & (scm['Biaya_Transportasi'] > 0)]

# Set style visualisasi (Ini baris yang sebelumnya error)
sns.set_style("whitegrid")
```

Gambar 3. 4 Date Data Preprocessing

Setelah strategi analisis ditetapkan, tahapan eksekusi teknis pembersihan data dilakukan dengan memanfaatkan *library* Pandas. Kode program disusun secara sistematis untuk mentransformasi data mentah menjadi format yang siap analisis. Implementasi teknis ini diawali dengan proses konversi tipe data pada variabel temporal atau kolom yang memuat informasi waktu. Mengingat data mentah seringkali terdeteksi sebagai teks, fungsi pd.to_datetime diterapkan pada seluruh kolom tanggal kunci. Dalam proses ini, parameter errors='coerce' digunakan secara strategis untuk menangani anomali data, di mana format tanggal yang tidak valid atau corrupt secara otomatis diubah menjadi NaT (Not a Time) guna mencegah terhentinya proses eksekusi akibat kesalahan format.

Selanjutnya, integritas hasil analisis dijaga melalui eliminasi baris data yang tidak lengkap. Fungsi dropna dieksekusi untuk menghapus entri yang memiliki nilai kosong pada kolom krusial, yaitu tanggal pesanan masuk, tanggal siap kirim, dan tanggal tiba pelanggan. Langkah ini diambil karena ketiadaan informasi pada salah satu variabel waktu tersebut akan menyebabkan kegagalan dalam perhitungan durasi pengiriman, sehingga data tersebut dianggap tidak layak untuk diikutsertakan dalam analisis efisiensi logistik. Bersamaan dengan itu, standardisasi format teks dilakukan pada kolom wilayah menggunakan metode manipulasi string untuk membersihkan spasi berlebih dan menyeragamkan kapitalisasi huruf, sehingga inkonsistensi penulisan nama kota dapat dihindari.

Setelah data dipastikan bersih dan terstruktur, tahapan rekayasa fitur atau feature engineering dilaksanakan untuk menghasilkan variabel metrik baru. *Variable Lead Time* Pengiriman dihitung secara matematis dengan mencari selisih hari antara tanggal aktual tiba di pelanggan dan tanggal siap kirim, yang kemudian diekstrak komponen harinya untuk mendapatkan nilai numerik durasi perjalanan. Selain itu, dimensi waktu berupa nama dan angka bulan diekstraksi dari tanggal tagihan guna memfasilitasi kebutuhan analisis tren musiman dan pengurutan data secara kronologis pada visualisasi.

Rangkaian proses pra-pemrosesan ini diakhiri dengan penerapan validasi logika bisnis untuk menyaring dataset final. Penapisan data dilakukan dengan hanya mempertahankan transaksi yang memiliki jumlah unit dan biaya transportasi bernilai positif. Prosedur ini bertujuan untuk membersihkan dataset dari potensi data retur, pembatalan, atau kesalahan input administratif, sehingga visualisasi yang dihasilkan benar-benar merefleksikan kegiatan operasional yang valid. Sebagai sentuhan akhir, pengaturan estetika grafik diterapkan secara global menggunakan pustaka Seaborn untuk memastikan konsistensi visual pada seluruh laporan.

3.3.4. Analisis Deskriptif Data *Supply Chain*

Sebelum memasuki tahapan konstruksi teknis visualisasi akhir, serangkaian upaya persiapan yang komprehensif dilakukan untuk memastikan kesiapan infrastruktur pengetahuan dan validitas konsep. Pada fase ini, tidak langsung melakukan eksekusi perancangan, melainkan menempuh proses pendalaman materi teknis dan teoretis secara intensif terlebih dahulu. Fokus pembelajaran mandiri diarahkan pada penguasaan fitur-fitur lanjutan perangkat lunak Microsoft Power BI serta penguatan pemahaman terhadap kerangka konseptual Manajemen Rantai Pasok atau *Supply Chain Management* (SCM). Langkah ini ditempuh dengan tujuan utama untuk mengidentifikasi jenis visualisasi data yang paling relevan, efektif, dan mampu memberikan dampak nyata dalam merepresentasikan efisiensi operasional perusahaan. kesadaran bahwa pemahaman teori SCM yang kuat merupakan fondasi mutlak agar dashboard yang dihasilkan tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga akurat secara substansi bisnis.

Selain proses pembelajaran mandiri, validasi terhadap kebutuhan bisnis diperkuat melalui serangkaian diskusi kolaboratif yang melibatkan lintas fungsi. Koordinasi teknis dijalin secara erat bersama anggota tim Teknologi Informasi (IT) yang memegang otoritas penuh atas pengelolaan basis data logistik. Peran tim IT dalam fase ini sangat krusial, tidak hanya sebagai penyedia akses data, tetapi juga sebagai mentor teknis yang memberikan wawasan mengenai struktur dan batasan sistem yang ada. Di sisi lain, arahan strategis dan pemahaman konteks operasional lapangan diperoleh melalui mekanisme konsultasi rutin dengan Supervisor serta diskusi terbuka dengan seluruh tim operasional kantor. Sinergi antara penguasaan tools, pemahaman teori SCM, dan masukan dari berbagai pemangku kepentingan ini dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran yang memetakan kebutuhan informasi yang sebenarnya (*user requirements*).

Setelah dataset melalui tahapan pra-pemrosesan dan dinyatakan bersih dari anomali teknis, tahapan selanjutnya difokuskan pada Exploratory Data Analysis atau EDA. Tahapan ini bertujuan untuk mengenali pola tersembunyi, mendeteksi tren musiman, serta menguji asumsi bisnis menggunakan metode statistik deskriptif dan visualisasi awal. Dalam pelaksanaannya, pustaka Matplotlib dan Seaborn pada lingkungan *Python* digunakan untuk membedah karakteristik data operasional PT Econ Cipta Indonesia. Berdasarkan eksplorasi yang dilakukan, ditemukan beberapa wawasan strategis utama yang menjadi landasan bagi perancangan dashboard selanjutnya.

Analisis mendalam pertama dilakukan terhadap fluktuasi volume penjualan bulanan. Pada visualisasi awal, terdeteksi adanya disparitas volume yang signifikan antara periode pertama (Januari hingga Mei) dan kedua (Juni hingga Desember). Penelusuran data lebih lanjut mengungkap bahwa fenomena ini merefleksikan adanya pergeseran strategi operasional yang cukup fundamental. Pada periode awal tahun, data menunjukkan konsentrasi penjualan yang sangat tinggi pada segelintir pelanggan utama. Statistik memperlihatkan bahwa tiga pelanggan terbesar menguasai pangsa volume yang dominan, yang mengindikasikan bahwa perusahaan beroperasi dengan model project-based. Sebaliknya, pada periode

kedua, terjadi lonjakan frekuensi transaksi dengan sebaran pelanggan yang jauh lebih luas, yang menyimpulkan bahwa diversifikasi pasar dari ketergantungan pada proyek besar menuju ekspansi ke pelanggan ritel telah berhasil dilakukan.

Eksplorasi selanjutnya diarahkan pada aspek efisiensi waktu operasional atau lead time. Rata-rata durasi antara tanggal pesanan masuk dan tanggal penerbitan tagihan dibandingkan antar periode. Hasil analisis menunjukkan adanya anomali pada awal tahun di mana rata-rata waktu tunggu administratif mencapai 22 hari, angka yang jauh lebih tinggi dibandingkan rata-rata 1,4 hari pada bulan-bulan berikutnya. Data ini memberikan wawasan krusial bahwa tingginya durasi waktu tunggu pada awal tahun bukan disebabkan oleh hambatan logistik fisik, melainkan oleh durasi proses negosiasi dan administrasi pre-order yang panjang. Temuan ini menjadi parameter penting yang akan dimasukkan ke dalam dashboard, di mana metrik efisiensi gudang harus dipisahkan dari waktu tunggu administratif agar evaluasi operasional tim menjadi lebih adil dan akurat.

3.3.5. Perancangan Rekomendasi *Budget Iklan*

Perancangan rekomendasi *budget iklan* merupakan salah satu aktivitas yang tetap dilanjutkan pada periode magang ini sebagai bentuk keberlanjutan proyek analisis data yang telah dimulai pada periode sebelumnya. Meskipun fokus utama kerja magang pada periode ini diarahkan pada analisis efisiensi *supply chain*, kebutuhan perusahaan terhadap pengelolaan dan optimalisasi anggaran iklan berbasis data masih menjadi prioritas operasional, sehingga peran analis data tetap dibutuhkan untuk mendukung pengambilan keputusan pemasaran.

Kegiatan ini difokuskan pada analisis data performa iklan historis yang digunakan untuk mengevaluasi efektivitas alokasi anggaran pada berbagai kanal pemasaran digital. Data yang dianalisis mencakup informasi biaya iklan, jumlah *leads*, serta kontribusi iklan terhadap peningkatan penjualan. Melalui pendekatan analisis deskriptif dan perbandingan kinerja antarperiode, dilakukan identifikasi pola pengeluaran iklan yang memberikan dampak paling signifikan terhadap hasil pemasaran perusahaan.

Perancangan rekomendasi budget iklan dilakukan berdasarkan hasil analisis data performa pemasaran digital yang telah dilaksanakan pada proyek-proyek sebelumnya selama periode kerja magang. Data yang dianalisis meliputi performa iklan digital pada platform Meta Ads, data penjualan produk tahun 2024, serta keterkaitan antara pengeluaran iklan dengan konversi penjualan pada segmen pasar perorangan dan proyek skala kecil-menengah. Analisis ini bertujuan untuk membantu perusahaan dalam mengalokasikan anggaran iklan secara lebih efisien dan berbasis data.

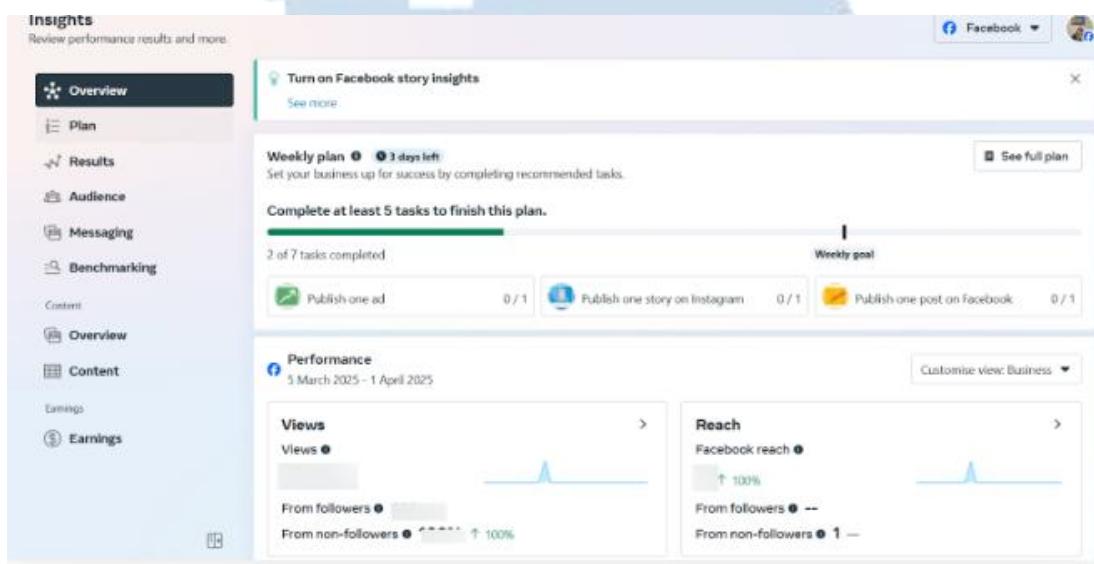
Tahapan awal perancangan dilakukan dengan mengevaluasi metrik utama iklan digital, seperti reach, click-through rate (CTR), cost per click (CPC), serta rasio konversi terhadap penjualan aktual. Berdasarkan hasil evaluasi, ditemukan bahwa beberapa kampanye dengan anggaran besar tidak selalu menghasilkan konversi optimal, sementara kampanye dengan segmentasi audiens yang lebih spesifik menunjukkan efisiensi biaya yang lebih baik. Temuan ini menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi distribusi anggaran iklan.

Selanjutnya, dilakukan pemetaan performa iklan berdasarkan jenis produk dan segmen pasar. Produk atap UPVC Single Layer dan Double Layer menunjukkan respons lebih tinggi pada kampanye digital yang menargetkan pemilik rumah dan kontraktor renovasi kecil, sedangkan produk untuk proyek industri lebih efektif dipasarkan melalui pendekatan langsung (direct marketing). Berdasarkan pemetaan tersebut, rekomendasi budget difokuskan pada peningkatan alokasi iklan digital untuk produk yang memiliki potensi konversi tinggi di kanal online.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa waktu penayangan iklan dan konsistensi anggaran berpengaruh terhadap stabilitas performa kampanye. Oleh karena itu, rekomendasi budget iklan dirancang dalam bentuk alokasi bulanan yang lebih terstruktur, dengan pembagian anggaran berdasarkan tujuan kampanye, yaitu peningkatan brand awareness, traffic ke website, dan konversi penjualan.

Pendekatan ini diharapkan dapat meminimalkan fluktuasi performa iklan akibat perubahan anggaran yang tidak terencana.

Secara keseluruhan, perancangan rekomendasi budget iklan yang dihasilkan bersifat strategis dan aplikatif, dengan mengintegrasikan data historis iklan dan penjualan. Rekomendasi ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi divisi pemasaran dalam mengambil keputusan pengelolaan anggaran iklan yang lebih efektif, efisien, serta selaras dengan tujuan transformasi digital PT. Econ Cipta Indonesia.



Gambar 3. 5 Tampilan User Interface Meta Business Suite

Gambar 3.6 Terlihat User Interface Meta Business Suite yang berisi *dashboard* utama yang digunakan dalam pemantauan dan evaluasi performa iklan digital. Melalui platform ini, data terkait jangkauan iklan (reach), interaksi audiens, biaya iklan, serta hasil kampanye dapat dianalisis secara terstruktur dan real-time. Informasi yang tersedia pada tampilan ini menjadi dasar dalam proses pengambilan keputusan terkait optimalisasi strategi pemasaran digital. Dalam pelaksanaan kegiatan ini, proses pembelajaran dilakukan secara mandiri melalui pendekatan otodidak, disertai dengan bimbingan langsung dari *supervisor* dan *leader* dari Tim Content Creator terkait penggunaan *tools* Meta Business Suite. Pendekatan ini memungkinkan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap fitur-fitur

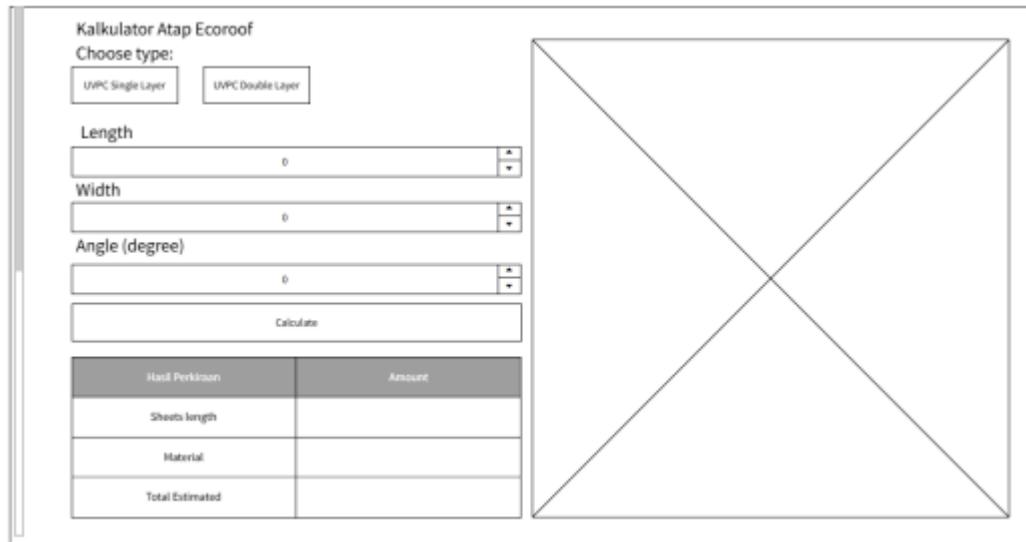
pengelolaan iklan, sekaligus memastikan bahwa praktik yang diterapkan selaras dengan kebutuhan dan standar operasional perusahaan.

Dalam proses analisis tersebut, dilakukan koordinasi dengan tim konten untuk merumuskan permasalahan utama terkait alokasi budget iklan. Perumusan dilakukan berdasarkan keterkaitan antara performa konten, segmentasi audiens, serta efisiensi biaya iklan yang ditampilkan pada Meta Business Suite. Kolaborasi dengan team leader Content Creator, Ibu Zeta, memungkinkan penyelarasan antara strategi konten kreatif dan pengelolaan anggaran iklan, sehingga rekomendasi alokasi budget dapat disusun secara lebih terarah dan berbasis data.

3.3.6. Finalisasi Fitur Website Kalkulator Atap

Finalisasi fitur website kalkulator atap merupakan salah satu tugas tambahan yang diberikan selama pelaksanaan kerja magang di PT. Econ Cipta Indonesia, di luar proyek utama yang berkaitan dengan supply chain. Pengembangan fitur ini bertujuan untuk mendukung transformasi digital perusahaan, khususnya dalam memberikan kemudahan bagi calon pelanggan untuk memperkirakan kebutuhan material atap secara mandiri melalui website resmi perusahaan.

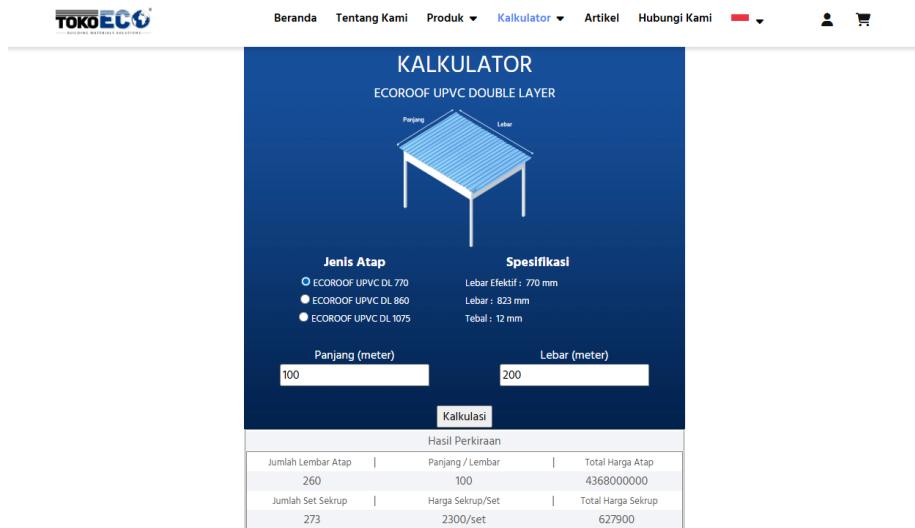
Dalam proses perancangannya, dilakukan kerja sama dan koordinasi intensif dengan tim IT perusahaan yang dipimpin oleh Bapak Adi. Kolaborasi ini difokuskan pada penerjemahan kebutuhan bisnis dan pemasaran ke dalam spesifikasi teknis yang dapat diimplementasikan secara fungsional pada website. Diskusi dilakukan untuk menentukan parameter utama kalkulasi, seperti jenis produk atap, dimensi bangunan (panjang dan lebar), spesifikasi material, serta estimasi jumlah lembar atap dan total biaya.



Gambar 3. 6 Wireframe Fitur Kalkulator Atap

Kontribusi yang diberikan dalam pengembangan fitur ini diawali dengan penyusunan prototype kalkulator atap pada tahap awal seperti yang di tampilkan pada Gambar 3.6. Prototype tersebut dirancang sebagai gambaran alur penggunaan (user flow) dan tampilan antarmuka (user interface) yang sederhana dan mudah dipahami oleh pengguna non-teknis. Berdasarkan prototype tersebut, disusun pula rekomendasi terkait logika perhitungan, penyajian hasil estimasi, serta penyesuaian tampilan agar selaras dengan identitas visual website Ecoroof.

Hasil dari tahap perancangan kemudian dijadikan acuan oleh tim IT dalam proses pengembangan dan finalisasi fitur kalkulator atap. Setelah implementasi dilakukan, fitur ini memungkinkan pengguna untuk memperoleh estimasi kebutuhan atap dan biaya secara cepat, sehingga diharapkan dapat meningkatkan pengalaman pengguna (user experience) serta mendukung proses pengambilan keputusan pembelian. Keberadaan fitur ini juga berperan sebagai alat bantu pemasaran digital yang memperkuat integrasi antara informasi produk, edukasi pelanggan, dan potensi konversi penjualan.



Gambar 3. 7 Kalkulator atap pada website Perusahaan

Gambar 3.7 adalah Kalkulator atap pada website perusahaan menampilkan fitur interaktif yang dirancang untuk membantu pengguna dalam memperkirakan kebutuhan material atap berdasarkan dimensi bangunan dan jenis produk yang dipilih. Pada tampilan ini, pengguna dapat memasukkan parameter panjang dan lebar bangunan, memilih jenis atap UPVC yang tersedia, serta melihat spesifikasi produk yang digunakan dalam proses perhitungan.

Hasil perhitungan yang ditampilkan meliputi estimasi jumlah lembar atap yang dibutuhkan, kebutuhan set sekrup, serta perkiraan total biaya material. Informasi tersebut disajikan secara ringkas dan mudah dipahami, sehingga memudahkan calon pelanggan dalam melakukan perencanaan awal sebelum melakukan pembelian. Keberadaan fitur kalkulator atap ini mendukung peningkatan user experience pada website perusahaan serta berfungsi sebagai alat bantu pemasaran digital yang terintegrasi dengan informasi produk.



Gambar 3.8 Kalkulator PPDU

Gambar 3.8 Kalkulator PPDU menampilkan fitur kalkulasi kebutuhan material atap ECOPPDU yang dirancang untuk membantu pengguna dalam memperkirakan jumlah panel dan komponen pendukung berdasarkan dimensi bangunan. Pada tampilan ini, pengguna dapat memasukkan parameter tinggi dan lebar area pemasangan, kemudian sistem akan menampilkan spesifikasi produk seperti lebar efektif, berat material, dan ketebalan panel yang digunakan sebagai dasar perhitungan.

Dalam pengembangan fitur ini, telah diberikan kontribusi pada tahap perumusan logika kalkulasi pengukuran PPDU, yang disusun dengan pendekatan serupa dengan fitur kalkulator atap lainnya. Perumusan dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik material PPDU yang dipasang secara vertikal dan

memerlukan komponen tambahan berupa clamp sebagai sistem pengikat. Hasil perhitungan kemudian ditampilkan dalam bentuk estimasi jumlah lembar PPDU, jumlah clamp, serta total biaya material.

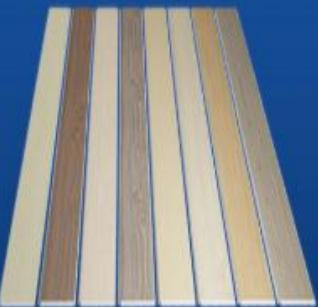
Secara umum, logika perhitungan yang digunakan dapat dijelaskan sebagai berikut: jumlah lembar PPDU diperoleh dari pembagian total lebar bidang pemasangan dengan lebar efektif panel PPDU. Selanjutnya, jumlah clamp dihitung berdasarkan jumlah panel yang digunakan dikalikan dengan kebutuhan clamp per panel sesuai standar pemasangan. Total biaya dihitung dengan mengalikan jumlah material dan komponen pendukung dengan harga satuan masing-masing produk. Pendekatan perhitungan ini dirancang agar mudah dipahami oleh pengguna dan tetap mencerminkan estimasi kebutuhan material yang realistik.

Keberadaan kalkulator PPDU ini melengkapi fitur kalkulator atap pada website perusahaan, sehingga pengguna dapat melakukan estimasi kebutuhan material untuk berbagai jenis produk secara mandiri. Fitur ini diharapkan dapat meningkatkan pengalaman pengguna (user experience) sekaligus mendukung proses perencanaan dan pengambilan keputusan sebelum pembelian.



KALKULATOR

ECOFLOOR SPC



Spesifikasi

Ukuran :	Tebal :	Isi :
1221 x 184 x 6 mm	6 mm (4.5 mm SPC + 1.5 mm IXPE)	8 planks / box (1.796 M2 / box)

Panjang (meter)	Lebar (Meter)
10	8

Hasil Perkiraan

Luas Yang Dibutuhkan	Jumlah Box SPC
80	45
Total Harga	
24650100	

Gambar 3. 9 Kalkulator Ecofloor SPC

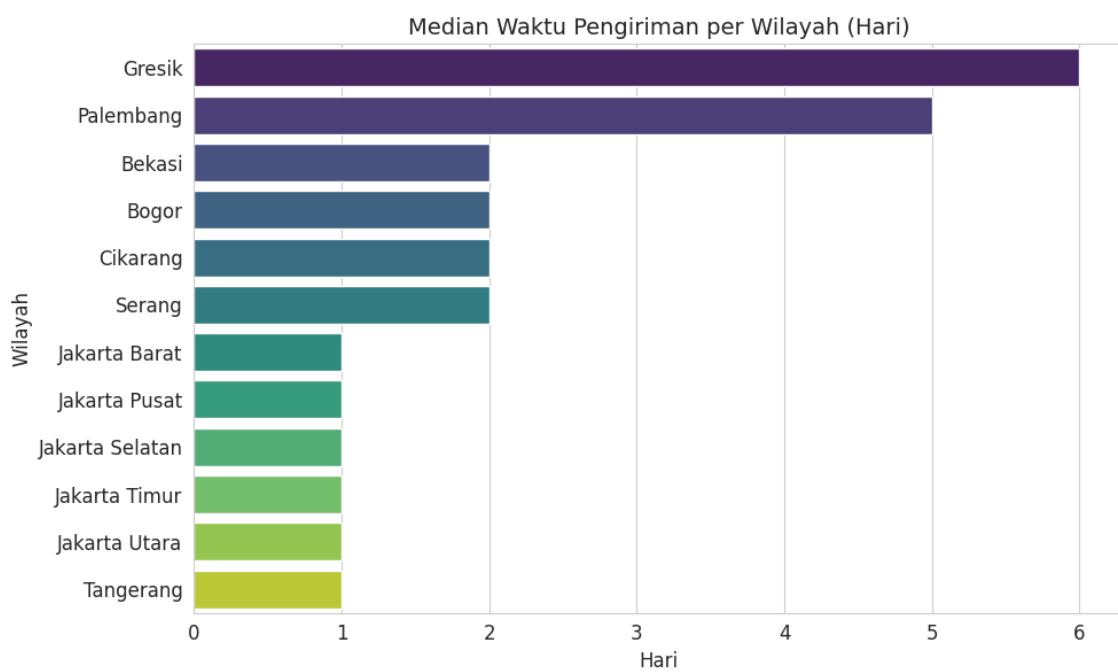
Gambar 3.9 Kalkulator Ecofloor SPC menampilkan fitur perhitungan kebutuhan lantai SPC berdasarkan luas area pemasangan. Pengguna dapat memasukkan dimensi panjang dan lebar ruangan, kemudian sistem akan menghitung estimasi luas yang dibutuhkan, jumlah boks lantai SPC, serta total harga material berdasarkan spesifikasi produk. Fitur ini dirancang untuk mempermudah perencanaan kebutuhan lantai secara praktis dan mendukung pengambilan keputusan sebelum pembelian.

3.3.7. Membuat Visualisasi Data

Tahapan eksekusi visualisasi data dilakukan setelah data dinyatakan siap analisis. Proses ini diawali dengan penulisan skrip pemrograman *Python* secara khusus di dalam lingkungan *Jupyter Notebook*, memanfaatkan kemampuan grafis dari pustaka Matplotlib dan Seaborn. Aktivitas utama melibatkan penerjemahan data numerik yang telah dibersihkan menjadi representasi visual yang informatif. Hal ini dilakukan dengan merancang kode untuk melakukan agregasi data berdasarkan parameter kunci (seperti wilayah, bulan, dan jenis produk), kemudian memetakan hasil agregasi tersebut ke dalam bentuk grafik batang dan garis. Pendekatan code-based visualization ini dipilih karena memberikan fleksibilitas tinggi dalam kustomisasi elemen visual, mulai dari pengaturan skala sumbu, pemilihan palet warna yang kontras, hingga penambahan label data yang presisi, sehingga grafik yang dihasilkan dapat disajikan secara profesional dalam laporan manajemen.

Dalam ekosistem bisnis modern yang digerakkan oleh informasi, peran seorang Data Analyst memegang posisi vital sebagai jembatan strategis yang menghubungkan tumpukan data mentah dengan proses pengambilan keputusan atau decision-making manajemen. Seorang analis data bertugas untuk mentransformasi angka-angka statistik yang abstrak menjadi narasi visual yang mudah dipahami, sehingga potensi risiko operasional dan peluang bisnis dapat teridentifikasi secara objektif berdasarkan fakta, bukan asumsi. Menyadari urgensi fungsi tersebut, tahapan eksekusi visualisasi data dalam proyek ini dilakukan dengan pendekatan analitis yang mendalam setelah data dinyatakan bersih dan siap olah. Proses teknis ini diawali dengan penulisan skrip pemrograman *Python* secara terstruktur di dalam lingkungan kerja *Jupyter Notebook*, dengan memanfaatkan kemampuan grafis tingkat lanjut dari pustaka Matplotlib dan Seaborn.

Aktivitas utama melibatkan penerjemahan data numerik yang telah dibersihkan menjadi representasi visual yang informatif dan dapat ditindaklanjuti. Hal ini dilakukan dengan merancang kode pemrograman khusus untuk melakukan agregasi data berdasarkan parameter kunci logistik seperti wilayah distribusi, periode bulan, dan kategori produk kemudian memetakan hasil agregasi tersebut ke dalam format grafik batang dan garis yang dinamis. Pendekatan code-based visualization ini sengaja dipilih karena menawarkan fleksibilitas tinggi dalam kustomisasi elemen visual, mulai dari pengaturan skala sumbu, pemilihan palet warna yang kontras, hingga penambahan label data yang presisi. Dengan demikian, grafik yang dihasilkan tidak hanya sekadar estetis, tetapi juga memenuhi standar profesionalitas laporan manajemen dan mampu menyajikan wawasan diagnostik yang akurat bagi perusahaan. Berikut adalah contoh tiga visualisasi untuk menyampaikan materi saat presentasi:

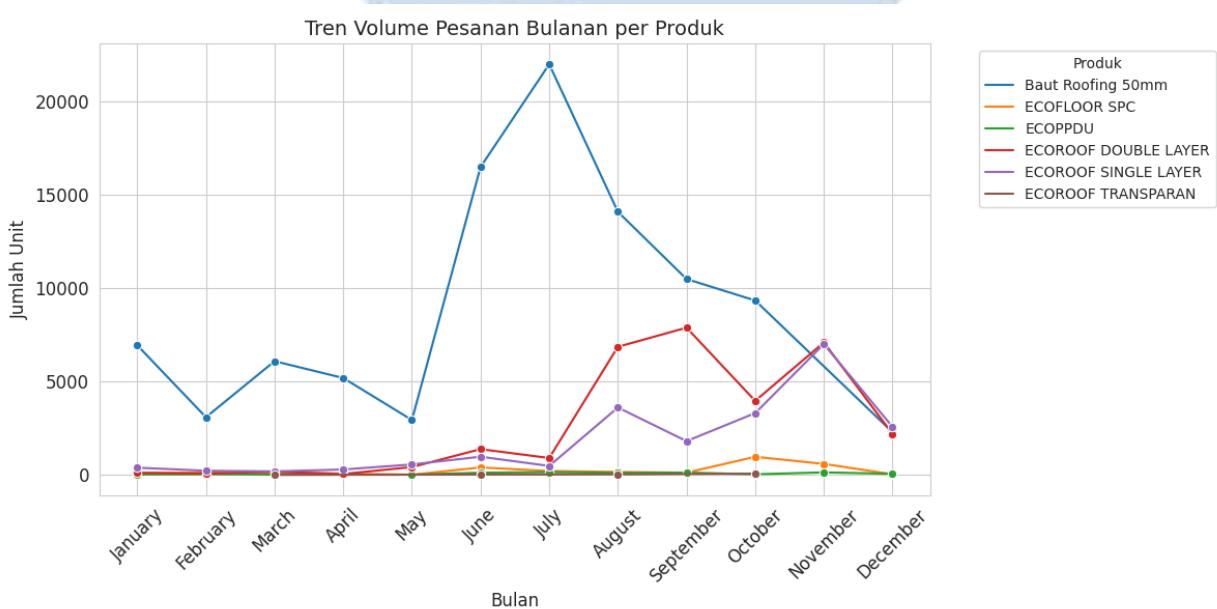


Gambar 3. 10 Visualisasi Waktu Pengiriman per Wilayah

Visualisasi pertama difokuskan pada pemetaan efisiensi logistik keluar melalui grafik batang horizontal yang menampilkan median waktu pengiriman (delivery

lead time) ke berbagai destinasi. Grafik ini disusun dengan mengurutkan wilayah dari durasi pengiriman terlama hingga tercepat. Grafik ini dirancang untuk menjawab pertanyaan mengenai seberapa cepat barang dapat diterima oleh pelanggan di berbagai lokasi geografis.

Berdasarkan visualisasi yang dihasilkan, teridentifikasi bahwa wilayah luar Jabodetabek seperti Palembang dan Gresik memiliki median waktu pengiriman yang paling tinggi. Hal ini mengindikasikan adanya tantangan logistik jarak jauh, kemungkinan besar disebabkan oleh kompleksitas pengiriman lintas pulau atau jarak tempuh darat yang signifikan. Sebaliknya, wilayah Jakarta Utara dan Tangerang menunjukkan durasi pengiriman terendah, yang mencerminkan efisiensi operasional maksimal akibat kedekatan lokasi pelanggan dengan pusat distribusi atau gudang utama perusahaan.



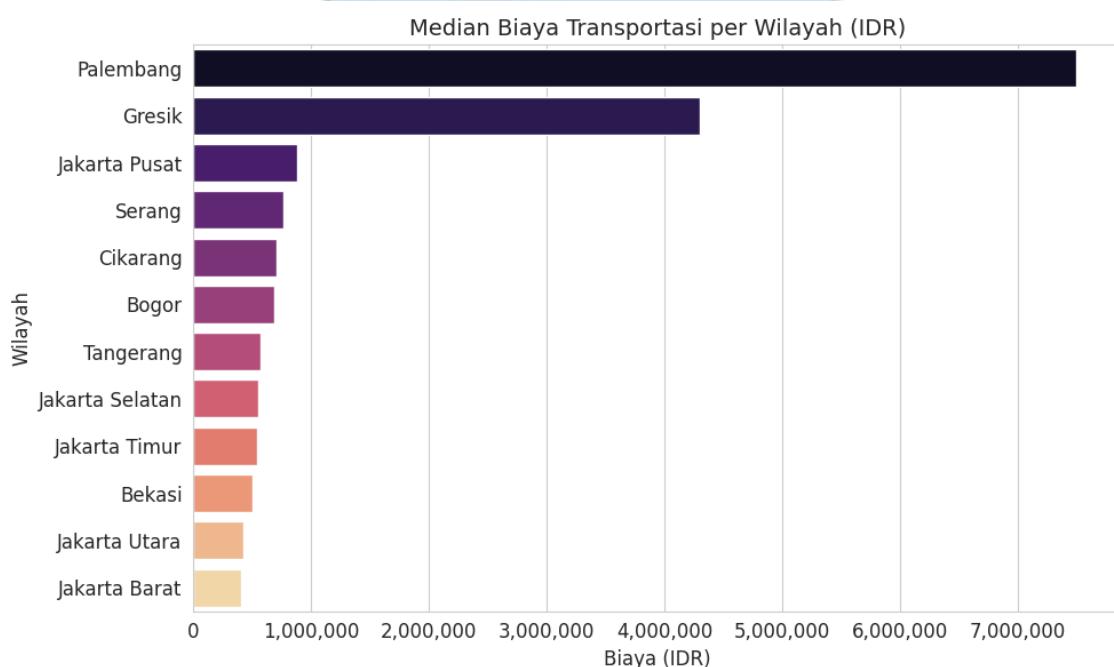
Gambar 3. 11 Visualisasi Tren Volume Bulanan per Produk

Visualisasi kedua menyajikan dinamika permintaan pasar melalui grafik garis (line chart) yang melacak volume unit terjual dari bulan Januari hingga Desember. Grafik ini secara spesifik menyoroti produk-produk utama (seperti

Ecoroof) tampilan ini include dengan produk pendukung bervolume ekstrem (baut roofing 50mm)

Tujuan Analisis: Grafik ini bertujuan untuk mendeteksi pola musiman (seasonality) dan membandingkan performa penjualan antar produk inti.

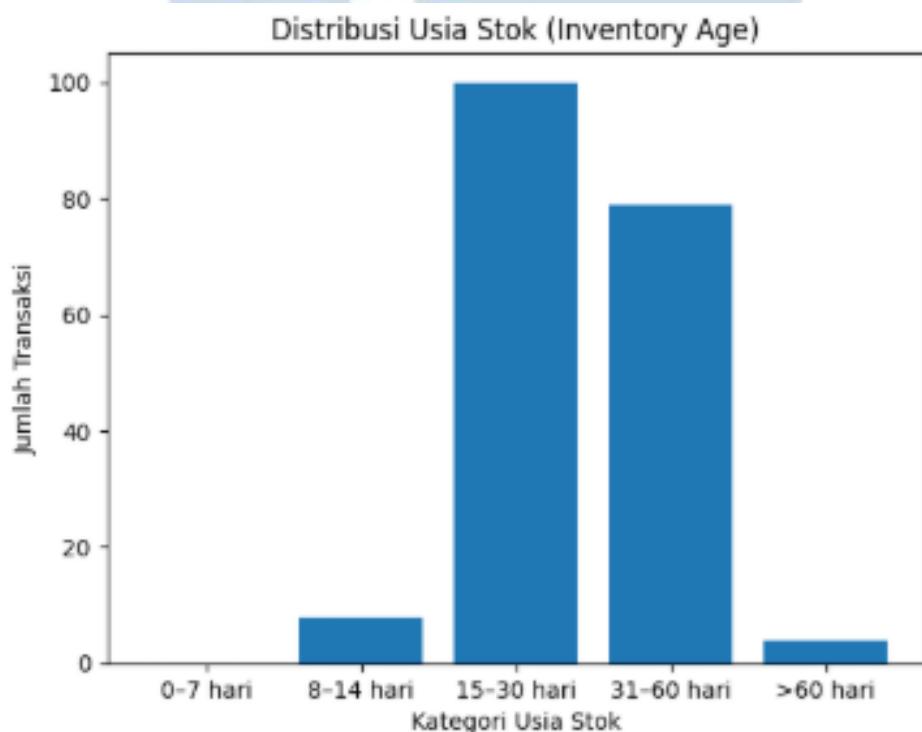
Terlihat adanya pola kenaikan volume yang sangat tajam pada periode kedua dibandingkan periode pertama. Bulan Juni dan Agustus tercatat sebagai periode puncak permintaan. Selain itu, terlihat jelas bahwa produk Ecoroof Single Layer mendominasi volume distribusi dibandingkan varian lainnya. Informasi ini sangat krusial bagi tim Planning untuk mengatur jadwal pengadaan stok agar ketersediaan barang dapat terjamin menjelang bulan-bulan sibuk tersebut.



Gambar 3. 12 Visualisasi Biaya Transportasi per Wilayah

Visualisasi ketiga membedah struktur biaya logistik melalui grafik batang yang menampilkan median biaya transportasi (transport cost) untuk setiap wilayah tujuan. Seperti halnya grafik waktu, visualisasi ini juga diurutkan dari biaya

tertinggi ke terendah. Visualisasi ini berfungsi sebagai alat evaluasi Cost-to-Serve, yaitu untuk memahami seberapa besar biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk melayani satu kali pengiriman ke wilayah tertentu. Data menunjukkan korelasi linier antara jarak dan biaya. Wilayah Palembang dan Gresik kembali menempati posisi teratas sebagai wilayah dengan biaya logistik termahal, yang wajar mengingat jarak tempuhnya. Namun, visualisasi ini menjadi alat kontrol yang efektif untuk memantau apakah biaya ke wilayah lokal (seperti Bogor atau Bekasi) masih berada dalam batas wajar atau mengalami kenaikan yang tidak efisien. Grafik ini membantu manajemen dalam negosiasi tarif dengan vendor logistik pihak ketiga untuk rute-rute dengan biaya tinggi.



Gambar 3. 13 Distribusi *Inventory Age*

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.13, distribusi *inventory age* menggambarkan lamanya waktu penyimpanan produk di gudang sejak diterima dari pemasok hingga dilakukan pemesanan oleh pelanggan. Visualisasi ini menyajikan pengelompokan usia stok ke dalam beberapa rentang waktu, sehingga memberikan

gambaran yang jelas mengenai pola perputaran inventaris di PT Econ Cipta Indonesia.

Berdasarkan visualisasi tersebut, mayoritas stok berada pada rentang usia 15–30 hari dan 31–60 hari, yang menunjukkan bahwa sebagian besar produk memerlukan waktu relatif cukup lama sebelum diproses menjadi pesanan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa perputaran inventaris belum sepenuhnya optimal dan berpotensi menimbulkan peningkatan biaya penyimpanan apabila tidak dikelola dengan baik. Selain itu, keberadaan stok dengan usia di atas 60 hari menunjukkan adanya potensi slow moving inventory yang perlu mendapatkan perhatian lebih lanjut dari sisi perencanaan persediaan dan strategi distribusi.

Analisis distribusi inventory age ini memberikan dasar yang kuat bagi perusahaan untuk melakukan evaluasi terhadap kebijakan pengelolaan stok, khususnya dalam menjaga keseimbangan antara ketersediaan produk dan efisiensi biaya gudang. Dengan memanfaatkan informasi ini, langkah mitigasi terhadap risiko overstock dapat dirancang secara lebih terarah sebagai bagian dari upaya peningkatan efisiensi rantai pasok secara keseluruhan.

3.3.8. Analisis Efisiensi dan Presentasi Mingguan

Setelah pemetaan efisiensi distribusi logistik eksternal ke pelanggan berhasil diselesaikan secara komprehensif pada tahapan sebelumnya, fokus analisis selanjutnya diperlakukan ke arah sisi operasional internal perusahaan. Dalam perspektif manajemen rantai pasok yang holistik, disadari sepenuhnya bahwa indikator kepuasan pelanggan atau customer satisfaction tidak hanya bergantung pada durasi perjalanan armada transportasi di jalan raya semata. Lebih dari itu, efisiensi total rantai pasok sangat dipengaruhi oleh kecepatan, ketepatan, dan responsivitas tim gudang dalam mengeksekusi proses penyiapan pesanan atau order *fulfillment* sejak pesanan divalidasi. Apabila proses internal ini mengalami hambatan atau inefisiensi, maka kecepatan pengiriman eksternal menjadi tidak berarti karena total waktu tunggu pelanggan akan tetap tinggi. Oleh karena itu, investigasi lanjutan dipandang sangat krusial untuk dilakukan guna mengukur

efisiensi pemrosesan barang secara internal serta memantau kesehatan perputaran stok yang tersimpan di fasilitas penyimpanan utama.

Sebagai tindak lanjut teknis dari kebutuhan evaluasi tersebut, dengan memanfaatkan kembali kemampuan algoritma pemrograman berbasis *Python* pada tools *Jupyter Notebook*. Fokus visualisasi diarahkan untuk membedah variabel waktu pemrosesan gudang serta profil usia stok produk (*inventory age*). Langkah strategis ini diambil guna memvalidasi korelasi antara lonjakan volume pesanan yang telah terdeteksi pada periode kedua dengan stabilitas operasional di lapangan. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa peningkatan beban kerja tidak mengorbankan standar kualitas layanan operasional perusahaan yang telah ditetapkan. Selain itu, analisis ini juga ditujukan secara spesifik untuk mendeteksi potensi risiko penumpukan barang atau *overstock* yang dapat membebani arus kas perusahaan, sehingga keseimbangan antara ketersediaan produk siap jual dan efisiensi biaya penyimpanan dapat dievaluasi secara objektif dan berbasis data.

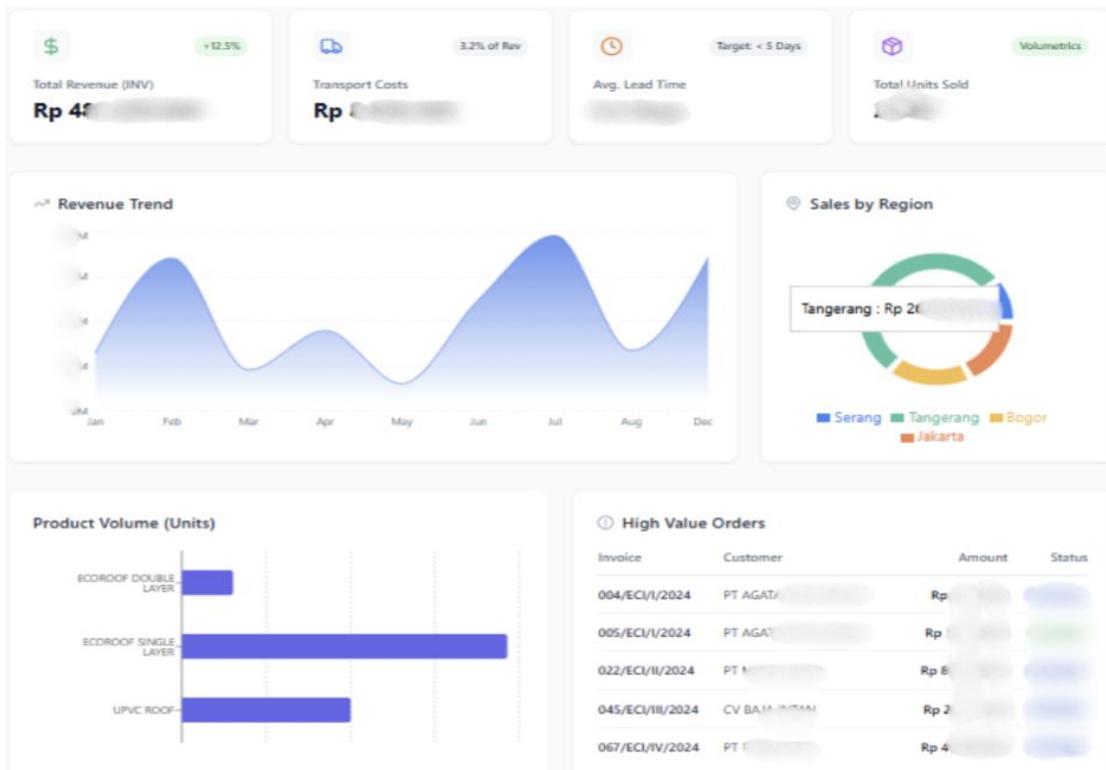


The image shows a slide titled 'REPORT PER OKTOBER' for 'Rantai Pasok Produk Ecoroof Supply Chain Management'. The slide features a blue circular logo on the left. On the right, there is a logo for 'ATAP SEJUK EKONOMIS ECO ROOF UPVC INNOVATIVE PREMIUM ROOFING'. The slide is divided into three sections: 1. Pembahasan Feedback (with a handshake icon), 2. Visualisasi data historis (with a shield icon), and 3. List Retailer/Project (with a clipboard icon). A dark blue footer bar at the bottom contains the text 'Gambar 3. 14 Weekly Report Presentation'.

Sebagai bentuk pertanggungjawaban dan validasi konsep yang berkelanjutan, materi presentasi progres dipersiapkan dan disusun untuk disampaikan dalam forum evaluasi yang dilaksanakan setiap dua minggu sekali atau secara bi-weekly. Dalam proses penyusunan materi presentasi rutin ini, bantuan dan asistensi teknis yang signifikan diberikan oleh anggota tim IT terkait. Kolaborasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa data yang divisualisasikan dalam slide presentasi telah terverifikasi keakuratannya dan selaras dengan logika sistem perusahaan sebelum dipaparkan kepada manajemen. Forum presentasi mingguan ini tidak hanya diposisikan sebagai kewajiban pelaporan administratif semata, melainkan dirancang sebagai mekanisme uji coba dan validasi bertahap. Melalui umpan balik atau feedback yang diterima dari Supervisor dan tim dalam setiap sesi presentasi tersebut, kemudian memperbaiki rancangan visualisasi secara berkala, sehingga dashboard final yang diimplementasikan nantinya merupakan hasil penyempurnaan iteratif yang telah teruji relevansinya bagi pengambilan keputusan strategis.

3.3.9. Merancang *Prototype Dashboard*

Menindaklanjuti kebutuhan akan representasi visual yang akurat dan komunikatif, kemudian berinisiatif untuk tidak langsung melompat pada tahap pengembangan akhir di platform Business Intelligence utama. Sebaliknya, mengambil langkah perancangan *prototype* terlebih dahulu dengan tetap memanfaatkan *Python* yang sedang berjalan. Langkah ini diambil sebagai jembatan strategis antara hasil analisis data mentah di *Jupyter Notebook* dengan implementasi final yang direncanakan menggunakan *Microsoft Power BI*. Dalam proses ini, dilakukan eksplorasi terhadap berbagai template desain dashboard yang tersedia secara daring. Referensi-referensi desain tersebut dikurasi dan diadaptasi untuk menemukan struktur atau layout yang paling ergonomis dan informatif, sehingga data yang kompleks dapat disajikan dengan hierarki visual yang mudah dipahami oleh pengguna awam maupun manajemen.



Gambar 3. 15 *Dashboard Prototype*

Penggunaan *Python* dalam tahap prototyping ini memungkinkan untuk melakukan simulasi tata letak elemen visual seperti penempatan grafik tren, kartu indikator utama (*KPI Cards*), dan diagram komposisi stok secara cepat dan fleksibel tanpa harus terkendala oleh kompleksitas pengaturan data model di Power BI pada tahap awal. Setelah itu dilanjutkan dengan menyusun sketsa digital atau wireframe fungsional yang memetakan bagaimana narasi data akan mengalir; mulai dari ringkasan performa gudang di bagian atas, hingga detail pergerakan barang di level granular pada bagian bawah. Dengan mengadopsi praktik terbaik dari *template* desain industri yang telah teruji, bereksperimen dengan kombinasi palet warna, ukuran font, dan kepadatan informasi untuk memastikan bahwa visualisasi tidak hanya estetis, tetapi juga memiliki nilai keterbacaan yang tinggi (*high readability*).

Fase ini menjadi sangat krusial sebagai alat validasi konsep sebelum sumber daya waktu dan tenaga dialokasikan sepenuhnya untuk pembangunan dasbor di

Power BI. Melalui purwarupa berbasis *Python* ini, dapat mempresentasikan gambaran nyata mengenai rencana visualisasi akhir kepada atasan atau supervisor. Prototipe ini berfungi sebagai *Proof of Concept* (PoC) yang konkret, di mana supervisor dapat memberikan umpan balik langsung mengenai relevansi metrik yang ditampilkan, alur navigasi, hingga penekanan pada area-area kritis yang memerlukan perhatian lebih. Diskusi yang terbangun dari presentasi prototipe ini memungkinkan terjadinya penyelarasan ekspektasi sebagai analis data dan supervisor sebagai pengambil keputusan strategis.

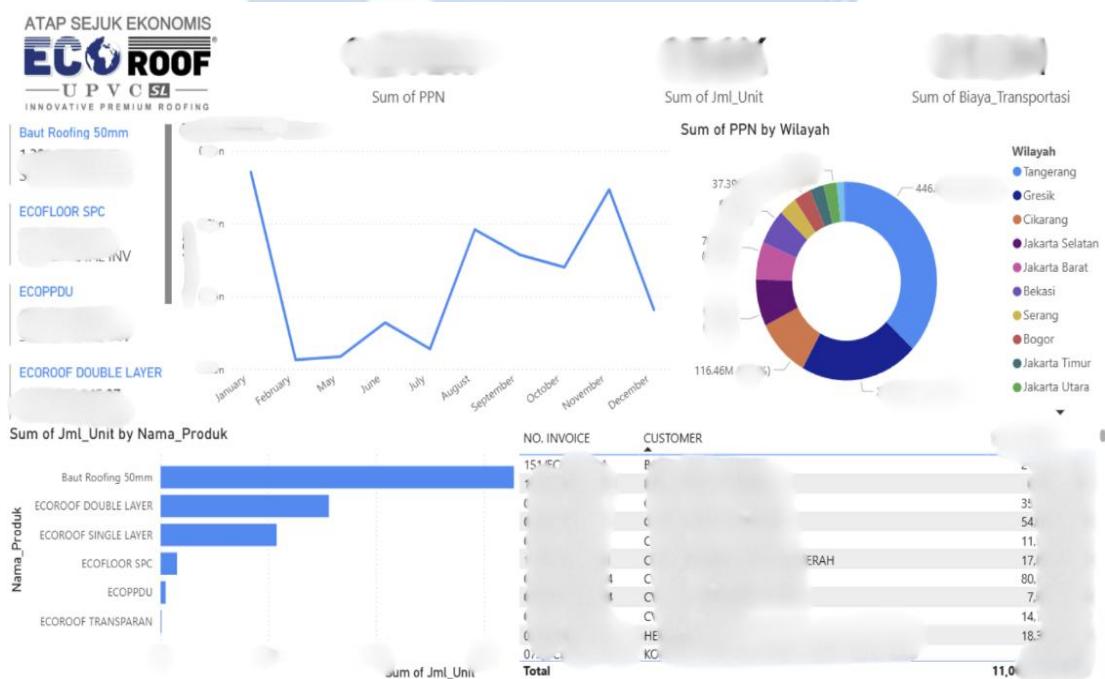
```
const leadTimeSum = filtered.reduce((acc, curr) => {
  const arrival = new Date(curr.arrival_date);
  const order = new Date(curr.order_date);
  const diffTime = Math.abs(arrival - order);
  const diffDays = Math.ceil(diffTime / (1000 * 60 * 60 * 24));
  return acc + diffDays;
}, 0);
const avgLeadTime = filtered.length ? (leadTimeSum / filtered.length).toFixed(1) : 0;
```

Gambar 3. 16 Calculate Lead Time

Dalam kerangka prototype ini, analisis difokuskan secara mendalam pada pengukuran *lead time*, didefinisikan sebagai durasi total dari validasi pesanan hingga penerimaan fisik barang oleh pelanggan, yang dihitung menggunakan logika pada data transaksi yang telah disaring *filtered* data. Secara spesifik, kode program bekerja dengan mengiterasi himpunan data menggunakan fungsi reduksi *reduce* untuk mengekstraksi selisih waktu absolut antara tanggal kedatangan *arrival date* dan tanggal pemesanan *order date*. Selisih waktu tersebut kemudian dikonversi ke dalam satuan hari dengan menerapkan fungsi pembulatan ke atas *math.ceil* untuk memastikan setiap fraksi durasi tetap terhitung sebagai satu hari operasional penuh, sebelum akhirnya diakumulasikan dan dibagi dengan total frekuensi pengiriman untuk menghasilkan angka rata-rata *lead time* yang presisi sebagai indikator utama responsivitas gudang.

3.3.10. Finalisasi Dashboard

Beralih dari fase prototype di *Python* yang telah mendapatkan persetujuan dari supervisor, kemudian memulai pengembangan dasbor interaktif dengan menggunakan tools utama Business Intelligence yaitu Microsoft Power BI. Tahap ini merupakan kristalisasi dari seluruh proses analisis dan perancangan yang telah dilakukan, di mana data model yang kompleks diintegrasikan untuk menopang visualisasi efisiensi secara real time dan komprehensif, mencakup aspek finansial dan operasional. Perancangan dasbor difokuskan pada penyajian metrik utama dalam kartu key performance indicator KPI yang menonjolkan total revenue, jumlah unit terjual, dan total biaya transportasi. Angka angka agregat ini menjadi indikator cepat bagi manajemen untuk menilai kesehatan operasional secara sekilas.



Gambar 3. 17 Finalisasi Dashboard

Seperti pada gambar diatas, Dashboard analisis diperkuat dengan visualisasi tren per bulan yang ditempatkan secara strategis di tengah dasbor untuk mendeteksi fluktuasi penjualan musiman dan mengidentifikasi anomali volume pesanan, terutama lonjakan yang terdeteksi pada periode kedua. Di samping itu, sebuah diagram donat pie chart menampilkan revenue per Wilayah, memastikan distribusi

kontribusi pendapatan diukur secara akurat dan menyoroti wilayah seperti Tangerang, Gresik, dan Cikarang sebagai kontributor revenue terbesar. Visualisasi berbasis lokasi ini penting untuk mengaitkan efisiensi penjualan dengan efisiensi distribusi logistik eksternal yang telah dianalisis pada tahapan sebelumnya.

Selain metrik finansial, dasbor Power BI ini juga menggabungkan elemen operasional kunci. Modul terpisah menyajikan detail produk seperti Sum of Jml Unit by Nama Produk, di mana produk Baut Roofing 50mm dan Ecoroof Double Layer mendominasi secara volume unit, menunjukkan fokus operasional gudang harus tertuju pada produk berprofil tinggi ini. Rincian transaksi per faktur NO. INV yang menampilkan nama pelanggan dan DPP juga disertakan, memberikan kemampuan drill down kepada pengguna untuk menelusuri transaksi individual dan memverifikasi data. Modul ini menjadi jembatan antara analisis lead time dan efisiensi stok dengan data volume penjualan dan pendapatan finansial, membandingkannya dengan standar yang telah disepakati perusahaan, yang dikenal sebagai *service level agreement atau SLA*.

Seluruh elemen tata letak yang disepakati dari prototype *Python* termasuk penempatan KPI, diagram aliran proses, dan *slicer* untuk segmentasi data diterjemahkan secara presisi ke dalam Power BI. Langkah ini memastikan konsistensi antara desain awal dan implementasi akhir, meminimalkan kebutuhan revisi. Selain metrik yang terlihat pada dashboard utama, dasbor ini juga dikembangkan dengan tab tersembunyi untuk analisis Inventory Age usia stok, yang merupakan inti dari investigasi internal. Analisis usia stok ini akan memvisualisasikan data first in first out FIFO gudang, mengkategorikan inventaris ke dalam *bucket* waktu tertentu untuk mendeteksi barang yang bergerak lambat *slow moving* dan potensi *dead stock*, sebuah langkah krusial untuk menjaga keseimbangan arus kas perusahaan. Tujuan akhir perancangan ini adalah menghasilkan alat pemantauan tunggal yang komprehensif, memungkinkan manajemen membuat keputusan berbasis data untuk mengoptimalkan operasional gudang dan menjaga keseimbangan arus kas melalui manajemen inventaris yang efisien dan responsif terhadap permintaan pasar.

Setelah proses perancangan dan implementasi dasbor di Power BI selesai, langkah strategis berikutnya adalah melakukan presentasi formal atas hasil temuan dan visualisasi kepada tim kantor, terutama tim manajemen operasional dan keuangan. Presentasi ini bertujuan untuk mentransformasikan data mentah menjadi wawasan bisnis yang dapat ditindaklanjuti actionable insights. Dasbor yang komprehensif ini mampu menjawab beberapa pertanyaan krusial yang menjadi fokus utama investigasi internal. Pertama, dasbor memberikan jawaban definitif mengenai efisiensi operasional gudang dengan menampilkan rata rata lead time yang terukur, memungkinkan tim untuk menilai apakah logistik saat ini sudah sesuai atau melebihi service level agreement SLA yang ditetapkan. Kedua, melalui analisis visual dari tren per bulan, tim dapat memverifikasi korelasi antara lonjakan volume pesanan yang teridentifikasi sebelumnya dengan stabilitas operasional gudang selama periode tersebut, memastikan bahwa peningkatan beban kerja tidak berdampak negatif signifikan pada kecepatan pengiriman. Ketiga, modul Inventory Age usia stok secara spesifik memberikan gambaran kesehatan perputaran inventaris, menunjukkan produk produk yang berisiko menjadi slow moving atau *dead stock* serta mengidentifikasi potensi penumpukan barang *overstock* yang membebani arus kas. Keempat, visualisasi pendapatan per wilayah dan per produk memfasilitasi pengambilan keputusan alokasi sumber daya yang lebih baik, mengarahkan tim penjualan dan logistik untuk fokus pada wilayah dan produk dengan kontribusi tertinggi. Keseluruhan presentasi ini berfungsi sebagai validasi akhir, menegaskan bahwa dasbor bukan hanya alat visualisasi, tetapi juga perangkat diagnostik dan perencanaan strategis yang didukung oleh data terperinci.

3.4.Kendala yang ditemukan

Kendala utama yang dihadapi selama pelaksanaan kegiatan magang, khususnya dalam proyek analisis dan visualisasi data, meliputi beberapa aspek kompleksitas sebagai berikut,.

1. Keterbatasan pemahaman terhadap kapabilitas teknis *tools* industri menjadi salah satu hambatan selama pelaksanaan proyek analisis dan visualisasi data. Meskipun dasar teoritis mengenai analisis data telah dimiliki,

penerapan praktis menggunakan *Python* pada *Jupyter Notebook* serta proses *data modeling* pada *Power BI* memerlukan pemahaman operasional yang berbeda. Pada tahap awal, optimalisasi fungsionalitas algoritma belum dapat dilakukan secara efisien, sehingga proses *extract, transform*, dan *load* data membutuhkan waktu yang relatif lebih lama.

2. Keterbatasan waktu selama pelaksanaan magang turut memengaruhi proses penyelesaian tugas dan pencapaian target pekerjaan. Perencanaan tugas yang belum sepenuhnya terstruktur menyebabkan beberapa pekerjaan membutuhkan penyesuaian ulang terhadap jadwal yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, diperlukan pembagian tugas berskala besar menjadi unit kerja yang lebih kecil dan terukur, serta penetapan prioritas yang jelas agar progres pekerjaan dapat dipantau secara lebih efektif dan kualitas keluaran tetap terjaga.
3. Koordinasi dan komunikasi antar tim belum berjalan secara optimal dalam beberapa tahapan pelaksanaan proyek. Perbedaan pemahaman terkait tujuan, lingkup pekerjaan, dan prioritas tugas menyebabkan perlunya klarifikasi tambahan sebelum pekerjaan dapat dilanjutkan. Kondisi ini menunjukkan pentingnya pertemuan rutin yang terstruktur serta pemanfaatan platform manajemen proyek seperti *Trello* atau *Microsoft Teams* guna memastikan penyampaian informasi yang lebih jelas, cepat, dan terkoordinasi.
4. Kualitas dan konsistensi data operasional yang digunakan dalam proses analisis belum sepenuhnya seragam. Ditemukan beberapa data dengan format yang berbeda, nilai yang tidak lengkap, serta duplikasi data pada periode tertentu, sehingga diperlukan proses pembersihan dan validasi data secara manual sebelum analisis dapat dilakukan. Kondisi ini berdampak pada bertambahnya waktu pemrosesan data dan menunda tahap analisis lanjutan.

3.5.Solusi

Upaya penyelesaian terhadap kendala yang dihadapi selama pelaksanaan kegiatan magang dilakukan melalui beberapa langkah, sebagai berikut.,

1. Untuk mengatasi keterbatasan pemahaman terhadap kapabilitas teknis *tools* yang digunakan, dilakukan pendalaman secara mandiri melalui dokumentasi resmi, studi referensi, serta praktik langsung secara bertahap. Pendekatan pengembangan iteratif juga diterapkan agar pemahaman terhadap fungsionalitas *tools* dapat meningkat seiring dengan proses pengerjaan proyek.
2. Untuk mengatasi keterbatasan waktu selama pelaksanaan magang, diterapkan perencanaan tugas yang lebih terstruktur dengan membagi pekerjaan berskala besar menjadi unit kerja yang lebih kecil dan terukur. Penetapan prioritas dilakukan untuk memastikan tugas yang bersifat mendesak dapat diselesaikan terlebih dahulu tanpa mengurangi kualitas hasil pekerjaan.
3. Untuk meningkatkan koordinasi dan mengurangi risiko miskomunikasi antar tim, dilakukan peningkatan intensitas komunikasi melalui diskusi rutin serta pelaporan progres pekerjaan secara berkala menggunakan media komunikasi daring yang telah disepakati. Langkah ini membantu menyamakan persepsi terkait tujuan, lingkup pekerjaan, dan prioritas proyek.
4. Untuk mengatasi permasalahan kualitas dan konsistensi data, dilakukan proses pembersihan dan validasi data secara sistematis sebelum tahap analisis. Proses ini meliputi standarisasi format data, pemeriksaan kelengkapan data, serta penghapusan duplikasi guna memastikan data yang digunakan siap diolah dan menghasilkan analisis yang akurat