

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan pada bagian sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa pemodelan *Market Overview Dashboard* berhasil dilakukan. Pengelolaan data segmentasi pelanggan dilakukan melalui model *machine learning* sebagai sistem pengelolaan data dengan metode *K-Means clustering*. Proses tersebut terjadi dimulai dari ekstraksi *Historical Transaction data* pada SAP perusahaan yang kemudian menjadi inputan pada sistem pengelolaan data model *machine learning* yang menghasilkan pengelompokan segmentasi pelanggan. Sementara pengelolaan data untuk perhitungan potensi pangsa pasar perusahaan juga dilakukan pada sistem pengelolaan data model *machine learning* dengan mengadaptasi prosedur atau proses penjadwalan penanganan *overhaul* pada perusahaan sehingga menghasilkan data potensi perolehan pangsa pasar di masa depan.. Hasil penelitian ini menghasilkan sistem otomatisasi pengelolaan data segmentasi pelanggan dan potensi pangsa pasar dengan pemanfaatan model *Machine learning* melalui pemanfaatan *Google Collaboratory* sebagai *field* pengkodean *machine learning*.

Hasil yang diperoleh melalui proses pengelolaan data kemudian ditautkan ke dalam sistem visualisasi data berupa *dashboard* yang menunjukkan kondisi pergerakan pasar di masa depan melalui integrasi data dari hasil pengelolaan data segmentasi pelanggan dan potensi pangsa pasar dengan pemanfaatan Power BI bagi perusahaan. Integrasi data pada Power BI dilakukan melalui relasi antar tabel dari data segmentasi pelanggan dan potensi pangsa pasar yang dilengkapi dengan data detail komponen produk. Dengan menghasilkan *Market Overview Dashboard* dari pemanfaatan Power BI, PT.XYZ Engineering memiliki kesempatan untuk mengintegrasikan dan mengoptimalkan aspek segmentasi pelanggan dengan pangsa pasar melalui tampilan informasi secara terpadu, sehingga memberikan dasar untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dalam menghadapi pergerakan pasar di masa depan.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat menjadi pertimbangan untuk penelitian yang dilakukan berikutnya antara lain :

1. Adanya pengujian terhadap penerimaan dan pemahaman terkait kegunaan dari *Market Overview Dashboard* dalam pengambilan keputusan bagi pemangku kepentingan yang bersangkutan pada perusahaan.
2. Perlu dilakukan perbandingan antara nilai pasar yang telah diperoleh dengan potensi nilai pasar untuk mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi fluktuasi pasar perusahaan.
3. Karena data yang bersifat dinamis dan sistem pengelolaan data tidak bersifat *real-time*, maka perlu dilakukan *update* terhadap sumber data pada proses *input* data pada sistem pengelolaan data secara berkala berdasarkan waktu tertentu.
4. Memaksimalkan pemanfaatan model *machine learning* sebagai sistem pengelolaan data bagi sektor lainnya pada perusahaan guna mendukung pengambilan keputusan dengan lebih akurat dan efisien.
5. Melakukan pengembangan sistem visualisasi Power BI untuk melakukan *forecasting* produksi perusahaan yang nantinya dapat disesuaikan dengan perhitungan potensi *demand* perusahaan sehingga membantu perusahaan untuk meningkatkan optimasi persediaan dan efisiensi operasional produksi.

Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Perindustrian, "Penjualan Meningkat, Kemenperin Fokus Tingkatkan Produksi Alat Berat," kemenperin.go.id.
- [2] Y. Y. Tanoto, "Perancangan Proses Remanufaktur pada Komponen Otomotif," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 17, no. 1, hlm. 11–16, Feb 2021, doi: 10.9744/jtm.17.1.11-16.
- [3] M. Gallo, L. Guerra, dan G. Guizzi, "Hybrid Remanufacturing/Manufacturing Systems: secondary markets issues and opportunities." [Daring]. Tersedia pada: <http://www.impianti.unina.it>
- [4] PATRIA, "Company Profile," www.patria.co.id.
- [5] C. D. Rumiarti dan I. Budi, "Customer Segmentation for Customer Relationship Management on Retail Company: Case Study PT Gramedia Asri Media," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 13, no. 1, hlm. 1, Mei 2017, doi: 10.21609/jsi.v13i1.525.
- [6] B. E. Adiana, I. Soesanti, dan A. E. Permanasari, "Analisis Segmentasi Pelanggan Menggunakan Kombinasi RFM Model dan Teknik Clustering," no. 2, 2018, doi: 10.21460/jutei.2017.21.76.
- [7] E. Nursanti, R. M. Suaidy Avief, dan M. Kertaningtyas, "Peningkatan Efisiensi Waktu dan Biaya Pemeliharaan Overhaul Pesawat Tempur."
- [8] S. Z. Yumni dan W. Widowati, "Implementasi Microsoft Power BI Dalam Memantau Kehadiran dan Transportasi Pegawai," *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, vol. 4, no. 1, hlm. 1–8, Apr 2021, doi: 10.24246/juses.v4i1p1-8.
- [9] N. Hanum, C. Prianto, W. I. Rahayu, dan H. D. Kishendrian, "SINTECH Journal | 137 Penerapan Metode Clustering Dalam Segmentasi Pelanggan Perusahaan Logistik", [Daring]. Tersedia pada: <https://doi.org/10.31598>
- [10] A. Karami dan Y. Widharto, "PERANCANGAN BUSINESS INTELLIGENCE DAN SEGMENTASI PELANGGAN MENGGUNAKAN K MEANS CLUSTERING BERDASARKAN RFM MODEL."
- [11] E. Febrianty, L. Awalina, dan W. I. Rahayu, "Optimalisasi Strategi Pemasaran dengan Segmentasi Pelanggan Menggunakan Penerapan K-Means Clustering pada Transaksi Online Retail Optimizing Marketing Strategies with Customer Segmentation Using K-Means Clustering on Online Retail Transactions," *Jurnal Teknologi dan Informasi (JATI)*, vol. 13, 2023, doi: 10.34010/jati.v13i2.

- [12] I. Rinjani dan U. Hamida, "Perancangan dan Implementasi Metode K-Means Clustering pada Aplikasi Pengiriman Barang Jadi (Studi Kasus pada Salah Satu Perusahaan Manufaktur Otomotif di Jakarta) Design and Implementation of the K-Means Clustering Method in the Application of Shipment of Finished Goods," 2019.
- [13] M. Stmik dan T. Dharma, "J-SISKO TECH Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD Analisis Data Mining Pada Strategi Penjualan Produk PT Aquasolve Sanaria Dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering," ■, vol. 32, no. 1, hlm. 32–41, 2019.
- [14] S. Sophian, S. Tinggi, dan I. E. Kbp, "SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN DATA PASIEN DI PUSKESMAS," 86 JEECOM, vol. 5, no. 1, 2023.
- [15] U. H. Tuah, "PENGENALAN KOMPUTER EKKA PUJO ARIESANTO AKHMAD Buku Ajar."
- [16] K. C. Morris, Y. Lu, dan S. Frechette, "Foundations of information governance for smart manufacturing," *Smart Sustain Manuf Syst*, vol. 4, no. 2, hlm. 43–61, 2020, doi: 10.1520/SSMS20190041.
- [17] I. Budiman, T. Prahasto, dan Y. Christyono, "DATA CLUSTERING MENGGUNAKAN METODOLOGI CRISP-DM UNTUK PENGENALAN POLA PROPORSI PELAKSANAAN TRIDHARMA," 2012.
- [18] T. M. Kodinariya dan P. R. Makwana, "Review on determining number of Cluster in K-Means Clustering," *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, vol. 1, no. 6, 2013, [Daring]. Tersedia pada: www.ijarcsms.com
- [19] F. Zhang dan A. K. S. Jardine, "Optimal maintenance models with minimal repair, periodic overhaul and complete renewal."
- [20] D. Rodrigues Vieira dan P. L. Loures, "Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) Fundamentals and Strategies: An Aeronautical Industry Overview Holds the research chair in Management of Aeronautical Projects Université du Québec à Trois Rivières-Canada," 2016.
- [21] I. H. Sarker, "Machine Learning: Algorithms, Real-World Applications and Research Directions," *SN Computer Science*, vol. 2, no. 3. Springer, 1 Mei 2021. doi: 10.1007/s42979-021-00592-x.

- [22] Q. Bi, K. E. Goodman, J. Kaminsky, dan J. Lessler, "What is machine learning? A primer for the epidemiologist," *Am J Epidemiol*, vol. 188, no. 12, hlm. 2222–2239, Des 2019, doi: 10.1093/aje/kwz189.
- [23] B. Eno Ketherin, A. Anjani Arifiyanti, A. Sodik, J. Sistem Informasi, dan I. Teknologi Adhi Tama Surabaya, "ANALISA SEGMENTASI KONSUMEN MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING."
- [24] N. H. Harani, C. Prianto, dan F. A. Nugraha, "Segmentasi Pelanggan Produk Digital Service Indihome Menggunakan Algoritma K-Means Berbasis Python," *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, doi: 10.34010/jamika.v10i2.
- [25] N. G. Chayani, F. Ramdani, dan W. Purnomo, "Pengembangan Dashboard Laporan Penjualan dan Segmentasi Pasar Komoditi Pupuk Pestisida di PT. Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) Cabang Malang," 2021. [Daring]. Tersedia pada: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [26] M. 'Sahin, *Visualizations and Dashboards for Learning Analytics: A Systematic Literature Review*. "Springer, Cham," 2021.
- [27] B. H. Purnomo, "METODE DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA DALAM PENELITIAN TINDAKAN KELAS (CLASSROOM ACTION RESEARCH)."
- [28] X. Wang, Y. Liu, Y. He, N. Li, H. Mu, dan Y. Bai, "Achieving Manufacturing Excellence through the Integration of Process Planning Change and Data-driven Simulation," dalam *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Des 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1693/1/012045.
- [29] A. Vazquez-Ingelmo, F. J. Garcia-Penalvo, dan R. Theron, "Information Dashboards and Tailoring Capabilities-A Systematic Literature Review," *IEEE Access*, vol. 7. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., hlm. 109673–109688, 2019. doi: 10.1109/ACCESS.2019.2933472.
- [30] I. Firman Ashari, E. Dwi Nugroho, R. Baraku, I. N. Yanda, dan R. Liwardana, "Analysis of Elbow, Silhouette, Davies-Bouldin, Calinski-Harabasz, and Rand-Index Evaluation on K-Means Algorithm for Classifying Flood-Affected Areas in Jakarta," 2023. [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>

LAMPIRAN

Lampiran 1.1. Hasil Wawancara

Narasumber 1 : Asep Muhtar – Area Manager Departemen Digitalisasi

Narasumber 2 : Shella Theresya Pandiangan – Data Scientist Departemen Marketing

Pertanyaan 1 : “Apa yang menjadi faktor penting bagi Perusahaan dalam menghadapi perkembangan pasar di industri ini bagi sektor remanufaktur?”

Narasumber 1 : “Untuk melihat kondisi pasar di perusahaan, perusahaan biasanya melakukan perhitungan total market size dan demand dari remanufaktur melalui proses overhaul scheduling atau menghitung dari total populasi produk yang terjual dan tersebar ke pelanggan mengalami tahap overhaul atau jatuh tempo overhaul. Overhaul tersebut merupakan proses peremajaan produk atau servis besar untuk penggantian komponen – komponen utama produk tersebut agar menjaga physical availability dari produk tersebut. Sehingga produk yang masuk tahap overhaul tersebut ditangani pada sektor remanufaktur yang sekaligus menjadi demand atau potensi pangsa pasar dari perusahaan.”

Narasumber 2 : “Faktor yang membantu Perusahaan memahami keadaan pasar juga termasuk pelanggan. Maka perusahaan mengelompokkan pelanggan berdasarkan karakteristiknya atau yang dinamakan segmentasi pelanggan dalam 4 kelompok yaitu loyalist yang merupakan pelanggan yang selalu melakukan buy terhadap produk Perusahaan sehingga memiliki nilai transaksi yang tinggi. Kemudian ada swinger yang merupakan pelanggan yang melakukan buy terhadap produk Perusahaan secara tidak rutin tiap tahunnya sehingga menghasilkan nilai transaksi yang lumayan tinggi dan tidak rendah. Lalu untuk churn sendiri

merupakan kelompok pelanggan yang sudah tidak transaksi dalam 5 tahun terakhir atau memiliki nilai transaksi yang rendah. Sedangkan new customer merupakan pelanggan baru yang melakukan buy terhadap produk pada 5 tahun terakhir”

Pertanyaan 2 : Bisakah Bapak dan Ibu ceritakan lebih lanjut tentang bagaimana proses pengolahan data dan visualisasi data segmentasi pelanggan serta perhitungan potensi pangsa pasar tersebut saat ini dilakukan di perusahaan?"

Narasumber 1 : "Saat ini, proses pengolahan dan visualisasi data segmentasi pelanggan serta pangsa pasar masih dilakukan secara manual. Data dikumpulkan dari berbagai sumber dan dimasukkan ke dalam tabel-tabel excel hanya saja tidak terintegrasi antara 2 aspek tersebut, yaitu segmentasi pelanggan dan demand. Setiap departemen biasanya memiliki tabel data mereka sendiri, sehingga analisis data menjadi sangat memakan waktu dan seringkali kurang akurat."

Pertanyaan 3 : "Apa saja tantangan utama yang Anda hadapi dengan pendekatan manual ini?"

Narasumber 2 : "Tantangan utamanya adalah ketidak efisienan dan potensi kesalahan dalam pengolahan data. Karena data tidak terintegrasi, kita harus menghabiskan banyak waktu untuk memastikan data dari berbagai departemen konsisten dan akurat. Selain itu, visualisasi data juga terbatas, sehingga sulit bagi manajemen untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang kondisi pasar dan segmentasi pelanggan."

Pertanyaan 4 : "Bagaimana menurut Bapak dan Ibu, solusi otomatisasi pengolahan dan visualisasi data yang terintegrasi dapat membantu mengatasi masalah ini?"

Narasumber 1 : "Sistem otomatisasi pengolahan dan visualisasi data yang terintegrasi akan sangat membantu. Dengan sistem ini, data dari berbagai departemen dapat dikumpulkan dan dianalisis

secara otomatis, mengurangi waktu dan usaha yang diperlukan. Visualisasi yang lebih baik juga akan memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang pergerakan pasar dan segmentasi pelanggan, yang dapat digunakan untuk membuat keputusan bisnis yang lebih informasional."

Pertanyaan 5 : "Metode *K-Means Clustering* pada model machine learning akan digunakan untuk segmentasi pelanggan dalam penelitian ini. Bagaimana menurut Ibu penggunaan metode ini?"

Narasumber 2 : "Saya pikir itu adalah pendekatan yang sangat baik. *K-Means Clustering* dapat membantu kita mengidentifikasi segmen pelanggan yang berbeda berdasarkan perilaku dan karakteristik mereka. Ini akan memungkinkan kita untuk menargetkan strategi pemasaran yang lebih spesifik dan efektif untuk setiap segmen."

Pertanyaan 6 : "Bagaimana dengan penjadwalan penanganan overhaul? Mengapa ini penting untuk PT. XYZ Engineering?"

Narasumber 1 : "Penjadwalan penanganan overhaul sangat penting karena berkaitan langsung dengan operasional alat berat yang kami produksi. Dengan jadwal yang tepat, kita dapat memastikan bahwa peralatan tersebut beroperasi dengan efisiensi maksimal dan meminimalkan downtime. Penjadwalan yang baik juga membantu dalam perencanaan anggaran dan sumber daya."

Pertanyaan 7 : "Menurut Anda, apa saja manfaat utama yang akan diperoleh perusahaan dari implementasi sistem otomatisasi ini?"

Narasumber 1 : "Manfaat utamanya adalah efisiensi waktu dan peningkatan akurasi data. Dengan sistem yang terintegrasi, kita dapat mengurangi waktu yang dihabiskan untuk pengolahan data manual dan mengurangi kesalahan. Selain itu, visualisasi yang lebih baik akan membantu manajemen dalam membuat keputusan strategis berdasarkan data yang lebih akurat dan relevan."

Pertanyaan 8 : "Saya juga berencana untuk mengembangkan sebuah dashboard yang terintegrasi dengan data tersebut dan memberikan tampilan informasi yang interaktif. Apakah dashboard seperti ini dapat membantu perusahaan?"

Narasumber 1 : "Dashboard interaktif yang terintegrasi dengan data akan sangat membantu perusahaan. Dengan dashboard ini, kita bisa mendapatkan visualisasi real-time tentang kondisi pasar dan segmentasi pelanggan. Ini memungkinkan kita untuk menganalisis tren dengan cepat dan merespons perubahan pasar dengan lebih baik. Selain itu, dashboard ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dari berbagai departemen, sehingga setiap departemen dapat melihat data yang relevan dengan tugas mereka."

Pertanyaan 9 : "Apakah ada fitur khusus yang Anda inginkan dalam dashboard ini untuk mendukung operasional perusahaan?"

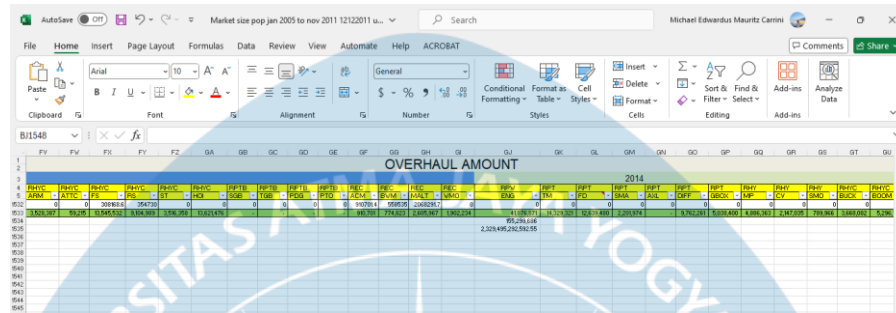
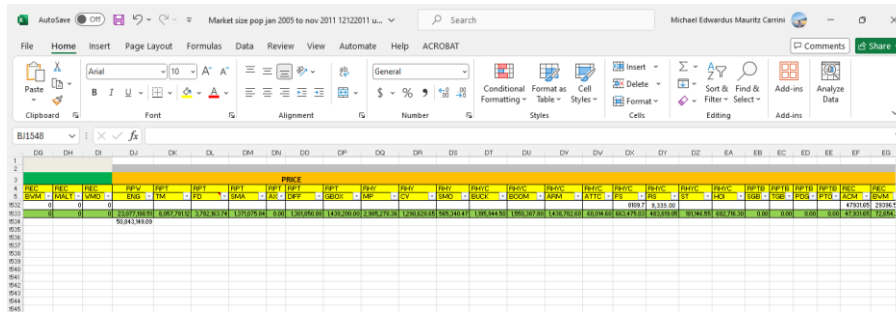
Narasumber 1 : "Beberapa fitur yang kami butuhkan antara lain visualisasi yang menunjukkan pergerakan pasar dari waktu ke waktu, analisis segmentasi pelanggan yang dapat diakses dengan mudah, serta integrasi dengan data potensi perolehan pangsa pasar. Selain itu, kemampuan untuk drill-down ke detail yang lebih spesifik, seperti komponen utama dari produk, akan sangat berguna bagi departemen remanufaktur."

Lampiran 1.2. Tampilan Data Segmentasi Pelanggan Sebelum Adanya Sistem Otomatisasi Pengelolaan Data

Customer	Customer Name	2007	2008	2009	2010	2011	TYPE	Grand Total
10035	SUMBER KASIH			2	2	1	SWINGER	5
10042	BUMI IRIAN PERKASA			2	3	2	SWINGER	7
10184	PETROSEA Tbk.		1				SWINGER	3
10208	SEMEN PADANG	4	7	6	1		SWINGER	18
10223	DWIBAJA				1	2	SWINGER	3
10229	SEMEN TONASA		2	6	1		SWINGER	9
10239	SAWAHLIAT TEHNIK	2	2	3	7		SWINGER	14
10304	SUMBER DAYA PAPIUA MAKMUR			3		1	SWINGER	4
10384	MINANG AGRO				1	2	SWINGER	3
10438	FAJAR BUMI SAKTI			1	5	6	SWINGER	12
10485	INCASI RAYA	1	1	1	11		SWINGER	14
10489	INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk.			14	4	4	SWINGER	22
10510	TAPIAN NADENGGAN		2	3	2		SWINGER	7
10585	INDONESIA PRATAMA				18	5	SWINGER	23
10772	TANJUNG MAS PERKASA UTAMA		2			1	SWINGER	3
11026	DARMA HENWA Tdk		1	9	30		SWINGER	40
11026	DARMA HENWA Tdk.				26	15	SWINGER	41
11425	PEMUKASAKTI MANISINDAH		7	3	2		SWINGER	12
11572	NAN RIANG	2	1	1	1		SWINGER	5
11594	RAHMAN ABDIJAYA				14	2	SWINGER	16
11616	ANDALAS TERANG NUSANTARA		3		1	2	SWINGER	6
11841	POLA MITRA MAKMUR	3	3	1	3		SWINGER	10

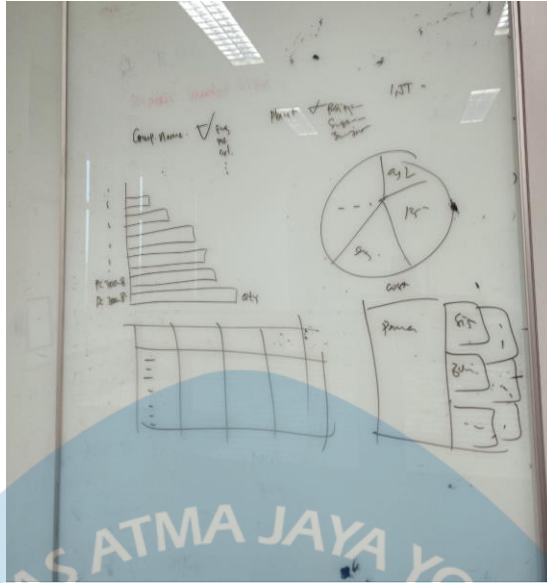
Lampiran 1.3. Tampilan Data Potential Market Size Sebelum Adanya Sistem Visualisasi

The image shows two screenshots of an Excel spreadsheet. The top screenshot displays data for the year 2012, with columns for various regions (DKI, JAB, JAW, etc.) and rows for different customer segments. The bottom screenshot displays data for the year 2014, with columns for regions and rows for customer segments. The data is organized in a grid format, with headers for years and regions.

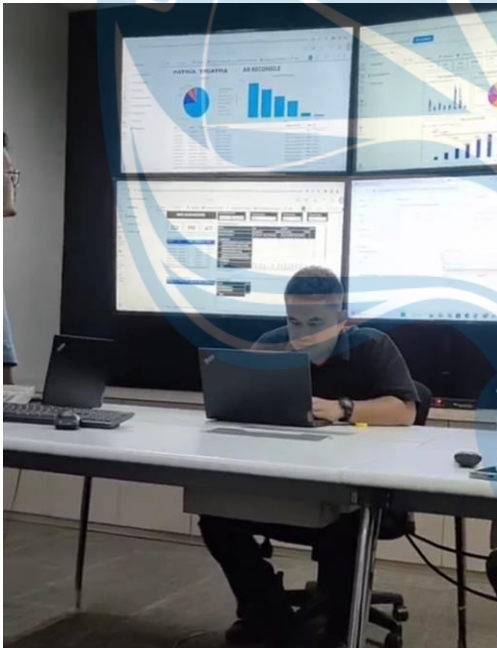


Lampiran 1.4. Kebutuhan Desain Mockup






Lampiran 1.5. Proses Dashboard Review dan Publikasi



Lampiran 1.6. SOP Penanganan Penjadwalan Overhaul Perusahaan

	Prosedur Mutu		PENANGANAN ORDER REMANUFACTURING
	SOP-MKT-03	Revisi 00	

6.3. Penanganan Overhaul Remanufacturing

6.3.1. *Life Time* (Waktu Pemakaian Maksimum)

Terbatas pada 1200 jam. Alat berat akan masuk ke tahap overhaul setelah mencapai batas waktu ini.

6.3.2. *Operating Hour per Day* (Jam Operasional per Hari)

Menunjukkan berapa lama alat berat beroperasi setiap harinya. Faktor ini mempengaruhi cepat atau lambatnya mencapai batas life time untuk overhaul.

6.3.3. *Delivery Date* (Tanggal Pengiriman Produk)

Merupakan tanggal ketika produk selesai diproduksi dan dikirimkan kepada pelanggan.

6.3.4. Formula Overhaul

Overhaul dihitung dengan menggabungkan life time, operating hour per day, dan delivery date.

$$\frac{\text{Life Time}}{\text{Operating Hour per Day}} + \text{Delivery Date}$$

Prosedur ini memberikan suatu cara untuk mengukur dan mengelola waktu pemakaian alat berat sebelum memasuki tahap overhaul. Penggunaan rumus tersebut dapat membantu perencanaan perawatan dan memastikan bahwa alat berat tetap dalam kondisi operasional yang optimal selama pemakaian sehari-hari. Selain itu, delivery date juga menjadi pertimbangan, memastikan bahwa perawatan tidak mengganggu jadwal pengiriman produk kepada pelanggan.