

Monitoring Pergerakan Botol di Seluruh Cabang dan Pelanggan di PT X Dengan Perancangan *Dashboard* dan *Fast, Slow and Non Moving Analysis* (Analisa FSN)

Hikari Kikuchi¹, Indriati Njoto Bisono²

Abstract: This research aimed to create a dashboard that can monitor bottle movement within PT X's branches and customers, as well as analyze Fast, Slow, and Non-Moving (FSN) items at Branch Y. Previously, the company faced challenges in accessing bottle position information due to a lengthy process. To address this issue, a dashboard was designed to expedite data processing and analysis while delivering visually appealing visualizations. The dashboard utilizes bottle position reports and inventory data as its data sources. Data processing is performed using Google Colab and Google Sheets to enhance efficiency. The resulting processed data is then visualized in the Google Data Studio dashboard. In summary, the designed dashboard allows for information regarding bottle location supplied from Branch Y to all branch locations and customers of PT X while also allowing for FSN analysis of Branch Y.

Keywords: dashboard; data visualization; FSN analysis

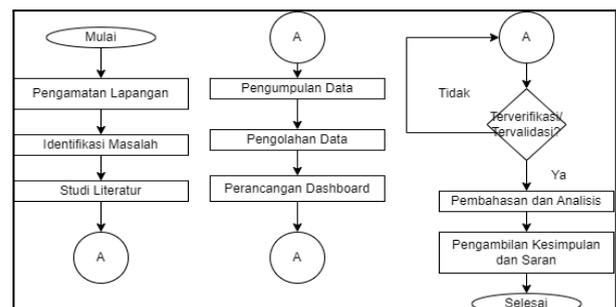
Pendahuluan

PT X, yang berdiri sejak tahun 1975, telah menjadi bagian penting dari perekonomian Indonesia di sektor manufaktur gas industri. Sebagai produsen gas industri terbesar di Indonesia, PT X menyediakan produk seperti oksigen, argon, dan nitrogen yang didistribusikan dari Sumatra hingga Sulawesi. Menggunakan jaringan logistik yang ekstensif dan stasiun pengisian gas terintegrasi di setiap pabrik, perusahaan ini menjamin pasokan gas yang stabil. PT X menggunakan *software* TC untuk melacak pergerakan botol gasnya, meskipun sistem ini sering kali tidak efisien karena proses akses yang rumit. Kesulitan ini menciptakan tantangan khusus bagi Cabang Y, yang membutuhkan akses cepat dan mudah ke informasi tentang posisi botol silinder MP untuk memudahkan proses penagihan dan manajemen aset. Untuk mengatasi ini, direncanakan pengembangan *dashboard* yang memungkinkan visibilitas yang lebih baik atas posisi botol, memudahkan pengguna dalam mengelola aset, dan mendukung keputusan operasional melalui analisis FSN yang efektif (M Hudori & Tarigan [1]). Ini akan mendukung keputusan strategis dan operasional, memungkinkan respons yang lebih cepat terhadap kebutuhan pasar.

Tujuan penelitian ini untuk merancang *dashboard* yang mempermudah untuk pemantauan posisi botol milik Cabang Y dan membedakan botol berdasarkan pergerakan, dengan data yang diambil dari *database Microsoft SQL Server* dan *software TC*, mengkhususkan pada botol MP dan menargetkan periode Januari hingga April 2024, dengan modifikasi data untuk menjaga privasi PT X. *Dashboard* sendiri sudah banyak dimanfaatkan oleh perusahaan atau industri karena manfaat dalam memberikan informasi dengan mudah (Sihombing et al [2]).

Metode Penelitian

Tahapan proses penelitian dilaksanakan berdasarkan pada Gambar 1. Tahapan penelitian berfungsi sebagai panduan untuk melakukan penelitian agar dapat menghasilkan sebuah penelitian yang sesuai harapan dan terstruktur dengan baik.



Gambar 1. Flowchart metode penelitian

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: c13200068@john.petra.ac.id, mlindri@petra.ac.id

Perancangan Dashboard

Proses perancangan *dashboard* diperlukan ketika kita mau membuat sebuah visualisasi di dalam *dashboard*. Hal ini dikarenakan sebelum membuat *dashboard* diperlukan rancangan ide apa yang akan di berikan sehingga memberikan informasi yang diperlukan perusahaan. Diskusi dilakukan bersama dengan tim dari *software TC* terkait bisnis proses botol dari PT X. Setelah melakukan diskusi dan wawancara terkait apa yang sedang menjadi kendala bagi perusahaan, didapatkan gambaran besar yang menjadi landasan dari pembuatan *dashboard* ini yang akan menjadi panduan dalam merealisasikan *dashboard* untuk posisi botol Cabang Y.

Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data dilakukan dengan melakukan penarikan data terlebih dahulu sehingga peneliti bisa melakukan visualisasi sesuai dengan kebutuhan. data yang diambil adalah data yang ditarik dari sistem *database* perusahaan menggunakan *SQL query*. Pada tahapan ini dibutuhkan *SQL query* yang tepat agar mendapatkan hasil data yang dibutuhkan sehingga sesuai dengan *dashboard* yang akan dirancang dan penarikan data yang diambil dari *software TC*. Setelah mendapatkan data dari *database* perusahaan, data tersebut akan dipindahkan ke *google sheet* untuk diolah terlebih dahulu.

Hasil dan Pembahasan

Perancangan Dashboard

Pengumpulan data adalah tahapan yang harus dilakukan setelah menarik data dari *database* untuk pembuatan *dashboard*. Data yang dikumpulkan merupakan data yang terkait dengan laporan posisi botol. Periode yang akan digunakan dalam pengumpulan data adalah dimulai dari aset tersebut tercatat pada sistem hingga April 2024. Data didapatkan dalam proses pembuatan *script SQL query* pada *database* perusahaan, pada tahap ini diperlukan *query* yang tepat agar mendapatkan hasil data yang dibutuhkan. Sedangkan data yang dikumpulkan untuk mengumpulkan data persediaan merupakan data yang di unduh dari *website TC* langsung.

Total data yang dikumpulkan untuk perancangan *dashboard* berjumlah 2 macam data. Data dari tarikan *software TC* masih membutuhkan kerapian format, dan kedua data

memiliki beberapa kolom yang tidak relevan untuk digunakan dan ditampilkan pada *dashboard*. Berdasarkan hal tersebut, seluruh data yang sudah dikumpulkan akan dilakukan standarisasi data, dalam perancangan *dashboard* ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi Google Data Studio, sehingga semua penyimpanan data dapat dilakukan di dalam layanan Google Workspace, seperti Google Drive, Google Sheets. Hal ini dilakukan untuk dapat mempermudah proses visualisasi data ke dalam *dashboard*.

Pembuatan *dashboard* monitoring terdiri dari 7 bagian, yaitu mulai dari halaman ringkasan, lokasi posisi botol (ada 5 lokasi) dan yang terakhir adalah halaman bagian analisa FSN. Data yang digunakan untuk pembuatan *dashboard* yaitu data perusahaan bulan Januari 2024 - April 2024.



Gambar 2. Tampilan visualisasi *dashboard* halaman ringkasan

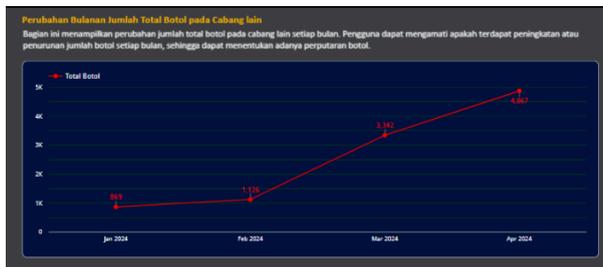
Berdasarkan Gambar 2 diatas menunjukkan gambaran dari *dashboard monitoring* Laporan Posisi Botol bagian halaman ringkasan. Hal ini dapat digunakan oleh *Board of Director* untuk melakukan evaluasi dan pengambilan keputusan terkait jumlah botol yang tersebar di berbagai lokasi dan jumlah botol yang sudah dipensiunkan. Pada bagian atas *dashboard*, pengguna bisa memilih cabang Y mana yang ingin dilihat dan dievaluasi. Tanggal tidak ditampilkan dalam bagian *dashboard* ini karena data yang ditampilkan hanya data 4 bulan pertama sesuai dengan data yang diperbarui. Fitur *cross-filtering* juga diterapkan dalam *dashboard* ini agar *dashboard* menjadi interaktif, dimana ketika batang dari diagram batang dipilih, maka seluruh visualisasi akan menyesuaikan dengan pilihan tersebut. Berikut penjelasan dari visualisasi yang tersedia dalam

dashboard monitoring Laporan Posisi Botol bagian ringkasan.



Gambar 3. Tampilan visualisasi *barchart* jumlah dan jenis botol di setiap lokasi

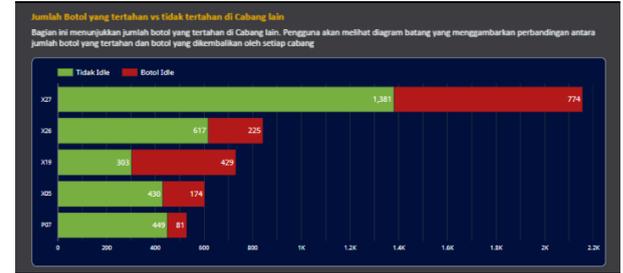
Gambar 3 menunjukkan *barchart* mengenai lokasi botol yang menampilkan informasi mengenai jumlah dan jenis botol sehingga pengguna dapat menganalisa berapa jumlah dan jenis botol disetiap lokasi yang diinginkan, tidak hanya itu pengguna dapat menggunakan fitur *filter dril down* untuk melihat jumlah botol pada lokasi yang dipilih sesuai keinginan.



Gambar 4. Tampilan visualisasi *line chart* pergerakan botol di setiap lokasi

Visualisasi berikutnya yang dapat dilihat pada Gambar 4 adalah line chart. Line chart ini memperlihatkan pergerakan botol dari periode pengamatan mulai dari Januari sampai April. Pada bagian *line chart* ini menunjukkan perubahan pergerakan perpindahan jumlah botol di setiap lokasi yang dapat dilihat secara bulanan. Hal ini dapat membantu user dalam melihat pergerakan botol sehingga pengguna dapat melihat apakah adanya pergerakan botol setiap bulannya. Apabila terdapat tingkat kenaikan yang signifikan, pengguna dapat melakukan analisa dan mengevaluasi lokasi tersebut untuk mengambil tindakan yang diperlukan. Hal ini penting agar masalah tersebut bisa segera diperbaiki oleh pihak perusahaan sehingga nantinya tidak sampai muncul kerugian yang didapatkan di perusahaan. *Line chart* juga dapat memberikan

gambaran yang lebih jelas tentang tren penggunaan botol dalam jangka waktu tertentu.



Gambar 5. Tampilan visualisasi *barchart* jumlah botol *idle* dan tidak *idle* di setiap lokasi

Visualisasi Gambar 5 adalah diagram batang untuk mengidentifikasi botol yang *idle* dan tidak *idle* di setiap lokasi beserta informasi mengenai jumlah dari botol - botol tersebut. Botol yang *idle* di lokasi memiliki arti bahwa botol - botol tersebut menetap di lokasi tersebut sehingga tidak ada pergerakan, atau botol tersebut tidak digunakan sehingga botol tersebut diidentifikasi sebagai botol *idle* atau botol macet, botol tidak produktif karena botol - botol tersebut tidak digunakan.

Untuk mengidentifikasi botol *idle* disetiap lokasi menggunakan analisa *confidence interval*, jadi botol yang memiliki *days in inventory* di luar interval kepercayaan akan dikategorikan sebagai botol *idle*. Perhitungan *confidence interval* untuk setiap kasus dilakukan perhitungannya di dalam *google colab* untuk menghemat waktu dibandingkan dengan perhitungan manual di *google sheet*. Hal ini membantu perusahaan dalam mengidentifikasi jenis botol *idle* di setiap lokasi serta produk yang dapat dilihat pada setiap kasus. Perhitungan di lakukan dengan membuat *script python* di Google Colab. Penggunaan Google Colab ini diharapkan dapat mempercepat analisis botol *idle* sehingga meminimalisir risiko kesalahan *human error* yang mungkin terjadi saat melakukan perhitungan manual.

Cabang Y -	Produk	Days in Inventory	Status botol	Jumlah Botol
1. 016	Oksigen	4	Tidak Idle	5
2. 016	Nitrogen	83	Botol Idle	3
3. 016	Oksigen	35	Tidak Idle	3
4. 016	Mix Gas	35	Tidak Idle	2
5. 016	Oksigen	118	Botol Idle	2
6. 017	Other	35	Tidak Idle	2
7. 017	Argon	11	Tidak Idle	1
8. 017	Other	146	Botol Idle	2
9. 017	Mix Gas	1	Tidak Idle	4
10. 017	Mix Gas	11	Tidak Idle	4
11. 017	Mix Gas	35	Botol Idle	2

Gambar 6. Tampilan vsualisasi *table* status botol dalam inventori di setiap lokasi

Visualisasi Gambar 6 selanjutnya adalah ringkasan dalam bentuk tabel, bisa dilihat pada status botol, botol yang terindikasi sebagai botol *idle* diberi warna merah agar pengguna mudah untuk membaca tabel tersebut, di samping kiri dari kolom status botol juga terdapat informasi mengenai *days in inventory*, *days in inventory* merupakan jumlah hari produk tersebut sudah menetap di lokasi. Hal ini bisa mempermudah pengguna dalam mengidentifikasi jumlah hari yang termasuk dalam hitungan botol *idle*.

Lokasi Truk	Prabotok	days in truck	NAMA AKSI	Total Botol
000 - Truk 02 (08112)	Otogen	45	Delivery/Pickup	2
000 - Truk 02 (08112)	Otogen	4	Load Truck	11
000 - Truk 02 (08112)	Catkin Dibekada	21	Load Truck	1
000 - Truk 02 (08112)	Mix Gas	82	Load Truck	3
000 - Truk 02 (08112)	Otogen	13	Load Truck	2
000 - Truk 02 (08112)	Mix Gas	56	Delivery/Pickup	1
000 - Truk 02 (08112)	Otogen	15	Load Truck	4
000 - Truk 02 (08112)	Prabotok	44	Prabotok/Prabotok	1

Gambar 7. Tampilan visualisasi *table* botol *days in truck* lebih dari 24 jam

Pada Gambar 7, visualisasi berbentuk tabel yang memberikan informasi mengenai botol - botol yang ada di dalam truk lebih dari 24 jam (1 hari), jadi apabila botol tersimpan dalam truk lebih dari 24 jam maka diindikasikan bahwa ada ketidak disiplin user dalam melakukan *scan* seperti tidak di *scan delivery* atau tidak di *scan unload*. Dapat dilihat bahwa ada botol yang *days in truck* nya adalah 21 hari dengan total 1 botol dan aksi *scan* terakhirnya adalah *load truck*. Dari data ini dapat kita berikan kemungkinan yang terjadi dilapangan, yaitu operator yang bertanggung jawab dalam distribusi botol tidak melakukan *scan* saat botol tersebut dikeluarkan dari truk, kemungkinan operator lupa atau tidak mengikuti prosedur *scanning* dengan benar. Kemungkinan kedua adalah dilakukan pemindahan botol secara manual, botol mungkin sudah dipindahkan secara manual tanpa melalui proses *scanning* yang seharusnya.

Hal ini bisa terjadi apabila situasi darurat jadi operator melakukan prosedur *bypass* agar mempermudah situasi, kemungkinan yang terakhir adalah masalah dengan perangkat *scan*, perangkat *scan* yang digunakan untuk *scan* botol mungkin sedang mengalami masalah teknis sehingga tidak berfungsi dengan baik saat operator mau melakukan *scan*. Dari semua permasalahan ini, diharapkan dashboard dapat membantu dalam menganalisa kesalahan tersebut dan bisa dilakukan minimalisir kedepannya agar tidak terluang kembali

kejadian yang tidak diinginkan sehingga bisa menaikkan efisiensi perusahaan.

Umur Botol...	Status Pensiun	Aksi Terakhir
1. 39	Terlalu cepat untuk dipensiunkan	Unload Truck
2. 42	Terlalu cepat untuk dipensiunkan	Unload Truck
3. 65	Terlalu cepat untuk dipensiunkan	Unload Truck
4. 87	Terlalu cepat untuk dipensiunkan	Unload Truck
5. 90	Terlalu cepat untuk dipensiunkan	Unload Truck
6. 96	Terlalu cepat untuk dipensiunkan	Unload Truck
7. 98	Terlalu cepat untuk dipensiunkan	Unload Truck
8. 123	Terlalu cepat untuk dipensiunkan	Unload Truck
9. 131	Terlalu cepat untuk dipensiunkan	Retire Assets
10. 144	Terlalu cepat untuk dipensiunkan	Retire Assets

Gambar 8. Tampilan visualisasi *table* umur botol berdasarkan status dan *scan* terakhir

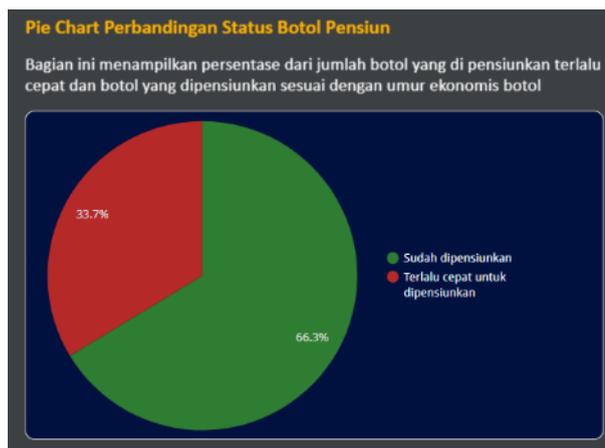
Gambar 8, yaitu visualisasi tabel yang melihatkan umur botol dengan status botol dan aksi *scan* terakhir. Bagian ini akan menampilkan informasi mengenai umur botol yang diurutkan dari umur botol yang paling cepat dipensiunkan sampai ke botol yang paling lama untuk dipensiunkan, status botol pensiun didapatkan dari uji hipotesis t dan interval kepercayaan, yang dimana bahwa botol yang dipensiunkan dibawah 3 tahun dianggap sebagai botol yang dipensiunkan terlalu cepat.

Hipotesis t ini bertujuan untuk memastikan bahwa botol gas silinder bertekanan tinggi yang diproduksi benar memiliki umur pakai yang lebih dari tiga tahun, maka dilakukanlah uji hipotesis dengan menggunakan data umur sebenarnya dari setiap botol. Hipotesis nol yang diuji adalah bahwa umur rata - rata botol gas adalah 3 tahun (dikonversikan dalam bentuk hari menjadi 1096 hari), sedangkan hipotesis alternatif menyatakan bahwa umur rata - rata botol gas lebih dari tiga tahun.

One-Sample T: UmurEkonomis				
Descriptive Statistics				
	N	Mean	StDev	95% Lower Bound for μ
	1301	1240.8	441.2	1220.7
	μ : mean of UmurEkonomis			
Test				
	Null hypothesis	$H_0: \mu = 1096$		
	Alternative hypothesis	$H_1: \mu > 1096$		
	T-Value	P-Value		
	11.84	0.000		

Gambar 9. Uji hipotesis t

Gambar 9 merupakan bagian analisa hasil dari *t - test* didapatkan bahwa *t - value* adalah 11.84 dengan nilai *p - value* adalah 0.00. Nilai dari *t - value* ini menunjukkan seberapa jauh nilai rata - rata sampel dari nilai yang dihipotesiskan (1096) dalam satuan *standar error*. Nilai *t* sebesar 11.84 menunjukkan bahwa rata - rata sampel berada 11.84 standar error di atas nilai yang dihipotesiskan. Nilai *t* yang sangat tinggi menunjukkan perbedaan yang signifikan antara rata - rata sampel dan nilai yang dihipotesiskan. Nilai *p - value* dengan nilai 0.00 menunjukkan bahwa probabilitas mendapatkan nilai *t* sebesar 11.84 atau lebih tinggi adalah sangat kecil jika rata - rata populasi benar - benar 1096. Dalam penelitian ini *p - value* yang sangat kecil menunjukkan bahwa ada bukti yang sangat kuat untuk menolak hipotesis nol. Dapat disimpulkan bahwa rata - rata populasi kemungkinan besar lebih besar dari 1096, artinya umur ekonomis botol memiliki umur lebih dari 3 tahun.



Gambar 10. Tampilan visualisasi *pie chart* perbandingan status botol pensiun

Visualisasi Gambar 10 adalah visualisasi *pie chart* perbandingan status botol pensiun, jadi bagian ini akan menampilkan angka persentase dari jumlah botol yang dipensiunkan terlalu cepat dan botol yang dipensiunkan sesuai dengan umur ekonomis botol yaitu lebih dari 3 tahun. pertimbangan ini didapatkan dari literatur yang mengatakan bahwa botol gas silinder bertekanan tinggi dapat bertahan lebih dari 3 tahun (Ju [3]). Setelah melakukan wawancara oleh pihak perusahaan, umur botol yang sering di afkirkan adalah kurang lebih berkisar 3 tahunan. Dari hasil uji *t-test* yang sudah dilakukan bahwa botol gas silinder memiliki umur atau *lifespan* lebih dari 3 tahun. Hal ini membantu perusahaan dalam mengevaluasi umur botol lebih efisien dan lebih praktis karena cukup melihat pada *pie chart* ini.



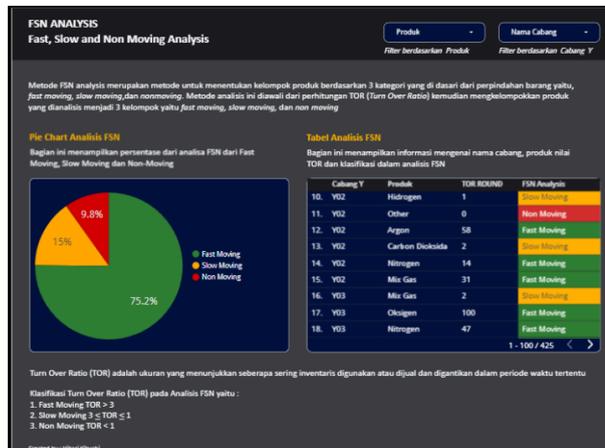
Gambar 11. Tampilan visualisasi *line chart* umur ekonomis botol

Visualisasi Gambar 11 adalah *line chart* umur ekonomis botol, pada bagian visualisasi ini sumbu y merupakan jumlah hari yang memiliki rentang dari 0 - 2000 hari. Sumbu x merupakan rentang tanggal selama periode pengamatan yaitu Januari 2024 sampai April 2024, dengan penandaan setiap bulan. Ini menunjukkan bahwa data diukur secara berkala sepanjang periode tersebut. Garis umur botol ditandai dengan warna kuning yang menunjukkan nilai umur botol pada interval waktu yang berbeda. Garis batas bawah merupakan batas minimal umur ekonomis botol yang dapat diterima sehingga tidak teridentifikasi sebagai botol yang pensiun dini.

Terlihat jelas umur ekonomis botol yang berada di bawah rentang batas minimal umur ekonomis botol, visualisasi ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan sesuai dengan kebutuhan apabila pengguna mengaplikasikan filter yang terdapat di bagian atas *dashboard*, karena apabila pengguna tidak memilih rentang tanggal, maka yang akan disajikan di dalam *line chart* ini adalah semua data pada periode pengamatan, sehingga tanggal pada sumbu x tidak terlihat dengan jelas. Pada *line chart* terlihat adanya pergerakan yang fluktuatif hal ini kemungkinan dapat disebabkan karena adanya ketidak patuhan oleh operator, contohnya adanya indikasi operator yang merapel pekerjaan di akhir bulan, hal ini yang terkadang membuat operator memperlakukan botol tidak sesuai dengan SOP yang berlaku.

Penambahan sistem pengingat atau *alarm* otomatis pada *dashboard* bisa menjadi solusi untuk mengurangi ketidakpatuhan. Selain itu, pelatihan rutin dan evaluasi berkala terhadap kinerja operator juga penting untuk memastikan kepatuhan terhadap SOP. Manajemen juga perlu memperhatikan tren fluktuatif ini dengan lebih mendetail. Misalnya, dengan melakukan analisis

mendalam pada periode-periode tertentu yang menunjukkan fluktuasi tinggi untuk menemukan akar masalahnya. Hal ini bisa membantu dalam menyusun strategi yang lebih efektif untuk menjaga umur ekonomis botol.

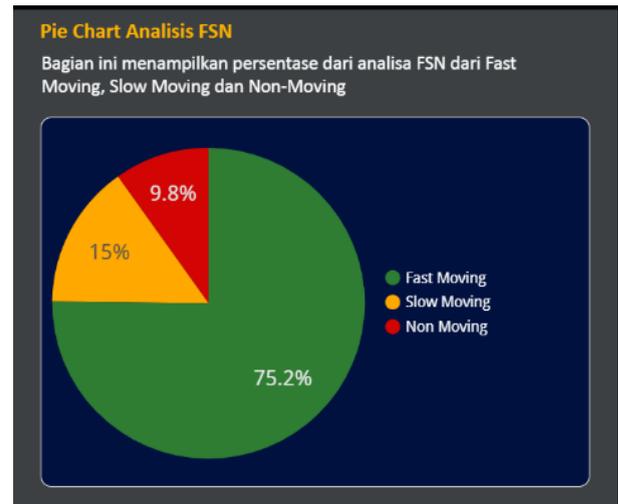


Gambar 12. Tampilan visualisasi dashboard analisis FSN

Selanjutnya merupakan Gambar 12 yaitu dashboard FSN analisis. Dashboard ini bertujuan untuk mengetahui pengklasifikasian botol setiap cabang Y yang dikelompokkan berdasarkan analisis FSN. Metode FSN sendiri digunakan untuk mengkategorikan botol berdasarkan kecepatan pergerakannya, yang dibagi menjadi 3 bagian yaitu *fast moving*, *slow moving* dan *non moving*. Analisis ini berdasarkan *turnover ratio* yang mengukur seberapa sering sebuah botol dijual dan digantikan dalam periode tertentu.

Dengan menggunakan analisis FSN, perusahaan dapat mengidentifikasi botol-botol yang paling sering bergerak (*fast moving*), yang berarti memiliki tingkat penjualan tinggi dan memerlukan pengisian ulang yang cepat. Botol *slow moving*, sebaliknya, menunjukkan bahwa botol tersebut jarang bergerak dan mungkin menumpuk di gudang. Kategori *non moving* mengindikasikan bahwa botol tersebut hampir tidak pernah terjual atau digunakan.

Informasi ini sangat penting bagi manajemen persediaan karena memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan stok dan mengurangi biaya penyimpanan. Botol *fast moving* mungkin memerlukan perhatian lebih dalam hal ketersediaan stok, sementara botol *slow moving* dan *non moving* dapat menjadi target untuk promosi atau diskon agar pergerakannya meningkat.



Gambar 13. Tampilan visualisasi pie chart analisis FSN

Gambar 13 adalah *pie chart* yang menampilkan persentase sebesar 75.2% untuk botol yang pergerakannya *fast moving*, 15% botol yang pergerakannya *slow moving* dan 9.8% botol yang *non moving*. Hal ini memberikan kesimpulan bahwa sebagian besar botol memiliki perputaran yang sangat cepat, menandakan tingginya permintaan dan efisiensi dalam penjualan dan distribusi botol tersebut. Sementara itu botol yang bergerak lambat dan tidak bergerak menunjukkan area yang mungkin memerlukan peninjauan lebih lanjut untuk mengurangi biaya penyimpanan yang tidak perlu dan meminimalisir risiko kerugian atas produk yang stagnan.

Cabang Y	Produk	TOR ROUND	FSN Analysis
10. Y02	Nitrogen	14	Fast Moving
11. Y02	Oksigen	39	Fast Moving
12. Y02	Other	0	Non Moving
13. Y02	Argon	58	Fast Moving
14. Y02	Carbon Dioksida	2	Slow Moving
15. Y03	Argon	23	Fast Moving
16. Y03	Mix Gas	2	Slow Moving
17. Y03	Oksigen	100	Fast Moving
18. Y03	Hidrogen	3	Fast Moving

Gambar 14. Tampilan visualisasi table analisis FSN

Gambar 14, visualisasi tabel analisis FSN yang menyajikan informasi spesifik tentang nama cabang Y, nama produk, nilai TOR dan klasifikasi FSN *analysis*. Setiap baris memberikan detail mengenai satu botol dengan kategori pergerakan yang ditandai seperti *fast*,

slow atau *non moving*. Seperti contohnya pada cabang Y02, cabang ini memiliki 5 jenis produk botol, yaitu nitrogen, oksigen, argon, karbon dioksida, dan *other*, setiap botol ini memiliki nilai TOR yang berbeda. Yang dikategorikan sebagai *fast moving* adalah botol nitrogen, oksigen, dan argon sedangkan yang memiliki kategori *slow moving* adalah karbon dioksida dan yang terakhir yang *non moving* adalah botol *other*. Meskipun nitrogen, oksigen dan argon diklasifikasikan menjadi *fast moving* namun nilai TOR nya berbeda, yang artinya setiap angka tersebut mengartikan bahwa botol tersebut sudah terjual sebanyak angka TOR tersebut dalam periode waktu yang ditetapkan.

Verifikasi dan Validasi

Tahapan selanjutnya yang akan dilakukan setelah seluruh *dashboard* tersusun dengan baik adalah melakukan verifikasi dan validasi. Verifikasi dilakukan untuk memastikan bahwa logika yang digunakan untuk memproses olahan data dan visualisasi data sudah sesuai. Verifikasi dilakukan dengan cara melakukan pengecekan pada semua tombol yang ada di *dashboard*, seperti navigasi, *slider* dan pemilihan tanggal, fitur *filtering* yang digunakan dan *drill down*. Hasil verifikasi menunjukkan bahwa seluruh tombol dan fitur dapat berjalan dan tidak menunjukkan indikasi *error*, sehingga dapat dikatakan bahwa *dashboard* telah terverifikasi.

Tahapan yang kedua adalah validasi, dimana tahapan ini adalah untuk membandingkan data yang ditampilkan di *dashboard* dengan realita. Validasi ini dilakukan dengan membandingkan angka numerik yang sudah ditampilkan di *dashboard* dengan perhitungan manual melalui bantuan *Google Sheet*. Hasil validasi menunjukkan bahwa data sudah sesuai, sehingga dapat dikatakan *dashboard* sudah tervalidasi dan siap digunakan.

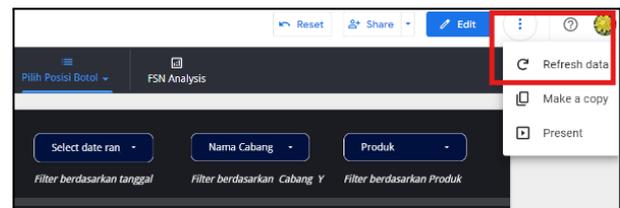
Pembaharuan Data

Pembaharuan data merupakan kondisi dimana pengguna melakukan *update* data untuk menjaga relevansi informasi yang ditampilkan oleh *dashboard*. Hal ini perlu dilakukan mengingat data yang digunakan adalah data bulanan. Pembaharuan data sendiri dilakukan dengan *Python* di *Google Colab* untuk data Laporan Posisi Botol dan data persediaan. Data laporan posisi botol dan data persediaan merupakan data yang di *update* dengan menggunakan bantuan *Python*. Data laporan posisi botol didapatkan dari menjalankan *query*

SQL dari *database* yang di *download* dalam bentuk *excel* lalu setiap kasus di kumpulkan dan di *upload* di dalam *Google Drive*. Data persediaan juga merupakan data yang di *update* menggunakan bantuan *Python* dengan cara *men-download* data pada *software* TC satu per-satu sesuai dengan cabang Yang dipilih (karena tidak ada menu untuk memilih semua cabang), data yang sudah diunduh akan dikumpulkan di dalam *Google Drive*.

Pembaharuan Dashboard

Pembaharuan *dashboard* dapat dilakukan setelah seluruh data yang terkait sudah siap atau sudah diperbarui. Pembaharuan *dashboard* pada dasarnya melakukan *refresh* pada data untuk setiap halaman dari *dashboard* laporan posisi botol. Pembaharuan data hanya dapat dilakukan oleh pengguna yang memiliki akses sebagai *editor*.



Gambar 15. Fitur *update dashboard*

Gambar 15 yaitu *Refresh data*, dapat dilakukan dengan mengklik simbol tiga titik di pojok kanan atas *dashboard*, yang ditandai dengan kotak merah. Setelah tombol tiga titik diklik, opsi "*refresh data*" akan muncul, seperti yang ditunjukkan dalam kotak merah. Ketika fitur ini diaktifkan, halaman atau menu *dashboard* yang sedang aktif akan otomatis memperbarui dan menampilkan data terbaru yang sudah diperbarui. Proses pembaruan ini berlaku untuk setiap halaman atau menu yang tersedia di *dashboard* ini.

Simpulan

Dashboard monitoring posisi botol dan analisis FSN membantu perusahaan mengatasi masalah informasi lokasi botol dan efisiensi waktu. *dashboard* ini mempermudah pengolahan data, pemantauan visual posisi botol, dan akses dari mana saja. Didesain berdasarkan data bulanan, *dashboard* memungkinkan pengguna melihat perubahan visualisasi dan membandingkan data antar periode waktu.

Dashboard terdiri dari tiga halaman utama dengan tujuh sub-halaman: ringkasan posisi

botol, lokasi botol (cabang Y, pelanggan, cabang lain, truk, afkir), dan analisis FSN. Pengguna dapat melihat perubahan visualisasi dan pergerakan setiap periode waktu. Ringkasan mencakup total botol di setiap posisi dan persentase bulanan, dengan filter status botol untuk melihat botol *idle*.

Data diambil melalui skrip SQL pada *database* perusahaan, penting untuk analisis yang mencakup klasifikasi FSN berdasarkan *turnover ratio* (TOR) dan *average day in inventory* untuk status *idle* dari *confidence interval*. Hipotesis bahwa umur rata-rata botol gas silinder lebih dari tiga tahun dikonfirmasi dengan *p-value* kecil dan *t-value* tinggi, menunjukkan perbedaan signifikan dengan rata-rata sampel lebih dari 1096 hari (tiga tahun).

Dashboard ini dirancang agar mudah digunakan oleh berbagai divisi dalam perusahaan. Dengan tampilan yang intuitif dan interaktif, pengguna dapat dengan cepat memahami data dan mengambil keputusan yang lebih baik.

Saran Pengembangan

Dashboard ini dapat ditingkatkan dengan mengaplikasikan data aktual yang dimiliki oleh perusahaan ke *dashboard*, mengingat data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data modifikasi yang bertujuan untuk melindungi privasi perusahaan. Pengaplikasian data yang aktual dapat memperjelas tujuan dari perusahaan untuk menganalisa secara *real time*. Selain itu mengintegrasikan *dashboard* dengan *data base* perusahaan juga akan memungkinkan untuk *dashboard* menampilkan data secara *real time*, penggunaan data *real time* akan memudahkan pemantauan posisi botol di setiap lokasi pada perusahaan. Pada penarikan data persediaan pada *website* TC sebaiknya diberikan pilihan untuk mengunduh data untuk semua cabang, sehingga pengambilan data tidak dilakukan satu persatu, mengingat cabang Y yang dimiliki oleh perusahaan sangat banyak

Dalam pengembangan analisis FSN kedepannya mungkin bisa dikembangkan secara desentralisasi (secara *supply chain*) jadi tidak hanya terfokus per cabang Y saja, agar tidak ada cabang - cabang yang tertinggal performanya, sehingga semua performa cabang Y diharapkan memberikan performa yang

maksimal dan membawa dampak yang menguntungkan bagi perusahaan dengan cara mengintegrasikan analisa FSN ke sistem persediaan manajemen atau ERP sistem untuk mentracking dan mengkategorikan secara otomatis. Jadi, dalam menerapkan analisa FSN dalam *supply chain* dapat secara signifikan meningkatkan manajemen inventaris dan efisiensi operasional perusahaan (Zhu & Sarkis [4]). Pada bagian *dashboard* yang menampilkan informasi total botol afkir, ini bisa menjadi bahan tinjauan perusahaan untuk meminimalisir botol afkir, karena dengan mengendalikan jumlah botol afkir, kesempatan untuk meningkatkan *revenue* perusahaan juga akan semakin besar. Dengan membandingkan volume botol yang beredar dari tahun lalu dan tahun sekarang, departemen terkait dapat membuat *action plan* untuk mengurangi botol afkir setiap bulannya yang harus dimonitor secara reguler. Penemuan penting dalam penelitian ini adalah terdapat 1.301 total botol yang diafkirkan dari bulan Januari sampai April 2024, dengan rata-rata sekitar 323 botol afkir setiap bulannya, dan 199 botol yang diafkirkan lebih cepat dari umur ekonomisnya. Data ini menyarankan perlunya komparasi antara periode sekarang dan periode lampau untuk mengetahui apakah angka tersebut termasuk dalam *range* yang besar atau tidak, sehingga dapat melihat potensi kerugian kedepannya. Jika permasalahan botol afkir ini bisa diminimalisir, dengan melakukan evaluasi terhadap operator untuk melakukan dan memonitor *action plan*

Daftar Pustaka

1. M Hudori, and Tarigan, T. B., Pengelompokan Persediaan Barang dengan Metode FSN Analysis (Fast, Slow and Non-Moving) Berdasarkan Turn Over Ratio (TOR), *Jurnal Widya Edukasi*, 11(2), 2019, pp.205-215
2. Sihombing, W. W., Aryadita, H., and Rusdianto, D. S., Perancangan Dashboard untuk Monitoring dan Evaluasi (Studi Kasus: FILKOM UB), *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu komputer*, 3(1), 2019, pp. 434-441
3. Ju, H., High-pressure gas cylinder with steel wire winding structure, 2013.
4. Zhu, Q., and Sarkis, J., Bayesian analysis in operations and supply chain management, *Edward Elgar Publishing eBooks*, 2022, pp. 202-220.