

Choose one article category : Industrial Marketing

IMPLEMENTASI CONSIGNMENT STOCK DAN MARKETING MIX STRATEGY 4P UNTUK MENURUNKAN PERSEDIAAN PADA PART AND SERVICE DEPARTMENT DI PT. COAL MINING

THE IMPLEMENTATION OF CONSIGNMENT STOCK AND MARKETING MIX STRATEGY 4P TO REDUCE INVENTORIES IN PART AND SERVICE DEPARTMENT IN PT. COAL MINING

Hery Hamdi Azwir^{1*}, Arif Hidayatulloh², Hirawati Omar²

^{1,2)} Program Studi Teknik Industri, Universitas Presiden, Jababeka, Cikarang, Bekasi 17530, Indonesia

³⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Bandung, Bandung 40116, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Article history:

Received: April, 06, 2021

Revised: Juli, 06, 2021

Accepted: Oktober 13, 2021

Keywords:

days on inventory,
inventory,
deadstock,
consignment stock,
mix strategy 4P

Kata Kunci :

days on inventory,
persediaan,
deadstock,
consignment stock,
mix strategy 4P

A B S T R A C T

The company has complaints about the high *inventory* which is a burden to the company. Based on the observations, the *inventory* level in the *Part* and *Service* department in July with a value of days on *inventory* of 149 days exceeded the maximum target of 120 days. This study aims to find a way to reduce the value of days on *inventory* and deadstock as much as possible so that it can reduce costs. To find a solution to the problem, an ABC, SWOT, and business solution analysis was carried out through focus group discussions (FGD) with seniors and experts on this issue. From all the results of the analysis it was agreed that the consignment stock method and the 4P mix strategy could be implemented. After implementing this idea, good results were obtained, namely a decrease in *inventory* of Rp. 37,347,572,356 to Rp. 27,650,733,680 (down 26%) and the value of days on *inventory* from 149 days to 98 days and also a decrease in deadstock from Rp. 11,641,000,000 to Rp. 8,626,000,000 (down 26%)

A B S T R A K

Perusahaan memiliki keluhan akan tingginya *inventory* (*inventory*) yang menjadi beban bagi perusahaan. Berdasarkan hasil observasi, tingkat *inventory* pada DePartemen *Part* and *Service* pada bulan Juli 2018 ditemukan nilai *days on inventory* sebesar 149 hari yang mana telah melebihi batas maksimum yaitu 120 hari. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan cara agar nilai *days on inventory* dan *deadstock* dapat ditekan semaksimal mungkin sehingga dapat menekan cost. Untuk mencari solusi permasalahan dilakukan analisis ABC, SWOT, dan solusi bisnis melalui *focus group discussion* (FGD) dengan para senior dan ahli dalam masalah ini. Dari seluruh hasil analisis disepakati bahwa metode *consignment stock* dan *mix strategy 4P* lah yang dapat diimplementasikan. Setelah implementasi ide tersebut, didapatkan hasil yang baik yakni penurunan *inventory* Rp 37.347.572.356 menjadi Rp 27.650.733.680 (turun 26%) serta nilai *days on inventory* dari 149 hari menjadi 98 hari dan juga penurunan atas *deadstock* dari Rp 11.641.000.000 menjadi Rp 8.626.000.000 (turun 26%).

*Corresponding Author

Hery Hamdi Azwir

E-mail: hery.azwir@president.ac.id

This is an open access article under the [CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



© 2021 Some rights reserved

1. PENDAHULUAN

PT COAL MINING adalah salah satu perusahaan multinasional yang bergerak di bidang manufaktur alat-alat berat pertambangan. Perusahaan ini selalu mengedepankan pelayanan serta inovasi untuk terus bisa memanjakan serta memudahkan *customer*-nya. Untuk tujuan tersebut, perusahaan juga menyediakan suku cadang (*spare part*) untuk menjamin layanan setelah penjualan. Layanan penyediaan suku cadang ini juga berkontribusi cukup besar pada keuntungan perusahaan. Karena itu, bisnis tersebut di dalam struktur organisasi perusahaan dikelola oleh unit khusus yaitu *Part and Service Department*.

Namun, banyaknya komponen suku cadang dan ketidakpastian permintaan membuat penanganan terhadap *inventory* menjadi tidak mudah untuk dilakukan. Pada saat penelitian ini dilakukan, telah terjadi lonjakan signifikan nilai *inventory* pada bulan Juli 2018 dibanding bulan-bulan sebelumnya, sehingga menimbulkan pertanyaan. Total *inventory* pada periode bulan Februari sampai bulan Juli 2018 cenderung meningkat dan puncaknya di bulan Juli mencapai Rp 37.347.572.356, dengan total penjualan / Cost Of Goods Sold (cogs) sebesar Rp 46.017.427.964. Pada bulan tersebut diketahui pula telah terjadi banyak *deadstock* dengan jumlah Rp 11.641.000.000. Kemudian dari nilai tersebut jumlah *inventory turn-over* semakin kecil dan nilai *days on inventory* atau tingkat pengendapan material semakin tinggi. Hal ini memberi indikasi terjadinya ketidakstabilan terhadap pengelolaan *inventory* yang menyebabkan tingginya nilai *days on inventory* pada bulan tersebut.

Keadaan tersebut jika dibiarkan maka lambat laun akan menggerogoti profit yang didapatkan oleh perusahaan, sehingga diperlukan solusi untuk mengatasinya. Ada banyak sekali metode yang tersedia untuk mengatasi problem manajemen *inventory* ini, baik melalui pendekatan secara saintifik maupun melalui pendekatan yang lebih bersifat praktis dan lebih mudah untuk diterapkan. Pendekatan secara saintifik umumnya memerlukan dukungan ketersediaan data yang cukup lengkap dan dapat diandalkan (*reliable*).

Untuk pendekatan secara saintifik, Axater [1] menjelaskan dengan sangat baik banyak aspek dalam pengendalian *inventory* (*inventory control*). Axater menjelaskan bahwa pengendalian selalu dimulai dengan melakukan peramalan (*forecasting*) yang tepat. Setelah itu dilanjutkan dengan mengenali struktur biayanya dan barulah menentukan metode pengendalian yang sesuai. Dalam penentuan metode pengendalian hal yang harus dipahami juga adalah mengenai posisi

inventory, level *inventory*, dan skema pemantauan *inventory*-nya apakah secara kontinu (*real-time*) atau periodik saja. Terakhir yang tidak tertinggal adalah mengenai kebijakan pemesanan (*ordering policies*) yang dipilih, kapan melakukan pemesanan dan berapa banyak kuantitas pemesanan. Selanjutnya Axater membagi pengendalian *inventory* berdasarkan kategori *single-echelon*, *multiple-echelon*, dan terdapat pula kasus yang berupa *joint replenishment*.

Beberapa studi terkait pengendalian persediaan diantaranya: pengelolaan gudang suku cadang mengandalkan sistem informasi [2], penggunaan metode *fixed time period* [3], metode *EOQ* untuk mengelola *inventory* kantong darah di PMI [4], pengembangan model *inventory* dengan mempertimbangkan *inventory*, harga jual dan faktor deteriorasi [5], menggunakan *vendor managed inventory* (VMI) [6], penerapan kebijakan *back-order* dan *lost sales* [7], aplikasi metode *ABC analysis* [8], pentingnya aplikasi EDI agar informasi untuk kebutuhan pengendalian *inventory* dapat tersedia dan andal [9], aplikasi konsep *min-max* untuk pengendalian *inventory spare part* [10], penggunaan model *inventory single-item* untuk pengelolaan *spare-parts forklift* [11].

Berdasarkan situasi yang dihadapi perusahaan, maka tujuan dari studi ini adalah melakukan perbaikan terhadap proses perencanaan serta pengendalian *inventory* agar dapat menurunkan tingkat *days on inventory* sehingga sumber daya yang mengendap bisa ditekan semaksimal mungkin. Pendekatan yang akan dilakukan lebih bersifat *best-practice* yang lebih mudah untuk diterapkan dalam lingkungan organisasi perusahaan namun cukup efektif dalam mencapai tujuan yang diharapkan.

Pendekatan pengendalian *inventory* umumnya banyak berbasis pemodelan yang tentu menuntut suatu asumsi tertentu juga didukung dengan kelengkapan data yang akurat. Namun dalam implementasinya adanya asumsi-asumsi seringkali menyulitkan dan terlalu menyederhanakan masalah, padahal situasi sebenarnya lebih kompleks. Wild [12] mengatakan bahwa banyak pendekatan yang lebih praktis dalam mengelola *inventory* yang telah terbukti meningkatkan profitabilitas perusahaan karena kunci kesuksesan bisnis adalah layanan konsumen. Studi ini mengusulkan kombinasi pendekatan *Marketing mix 4P* dan konsinyasi stok (*consignment stock*). *Marketing mix 4P* merupakan strategi pemasaran yang memadukan *product*, *place*, *price*, dan *promotion* agar *customer* tertarik dengan produk yang ditawarkan [13]. Sedangkan konsinyasi stok

adalah bentuk kerjasama antara penjual dan pembeli yang dituangkan dalam suatu kesepakatan terkait pembelian atau penjualan dan penyimpanan barang [14]. Valentini dan Zavarella [15] mengatakan bahwa dengan mengabungkan kepraktisan dari kebijakan min-max (s,S) dan pendekatan sistem dari model memaksimalkan keuntungan bersama, konsinyasi stok dapat mengungguli model *inventory* biasa. Konsinyasi stok tidak hanya dapat menghemat biaya *inventory* tapi juga memberikan fleksibilitas, dapat meningkat mutu layanan dalam situasi yang dinamis, dan meningkat hubungan kerjasama antara penjual dan pembeli [15] [16] [17].

Namun konsinyasi stok lebih fokus pada bagaimana mengatur kesepakatan antara penjual dan pembeli sehingga keduanya dalam posisi yang sama-sama diuntungkan. Jika dikaitkan dengan kepentingan penjualan, tentu penjual mengharapkan produknya sebanyak mungkin dapat terjual termasuk semua produk yang berada dalam status *deadstock*. Karena itu perlu ada pendekatan lain yang dapat membantu mempercepat berkurangnya stok yang tentu menjadi beban. Karena itulah dalam makalah ini diusulkan Marketing Mix 4P sebagai solusi untuk mempercepat penjualan sekaligus menurunkan stok yang masih tertahan termasuk *deadstock*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan observasi terhadap profil perusahaan, sektor bisnis perusahaan hingga sampai pada bagian / lokasi penelitian dilakukan yang terkait beberapa poin penting sehingga dapat tergambarkan secara utuh.

Pengambilan data dilakukan untuk semua data berhubungan dengan tingginya jumlah *inventory*, yaitu meliputi :

1. Data Finance & Accounting Department (Nilai Penjualan / Cogs, Nilai Inventory, Jumlah Days On Inventory)
2. Data Production Plan & Inventory Control Department (Monthly Stock Inventory, Deadstock, Current Method Planning Inventory & Inventory Control)
3. Data Marketing And Sales Department (Sales Order Product PT. COAL MINING 2018)

Setelah itu dilakukan pengolahan data dan dilanjutkan dengan analisis untuk menemukan akar masalah dengan menggunakan beberapa metode analisis yaitu :

1. ABC Analysis

2. Root Cause Analysis
3. SWOT Analysis
4. Analisis Solusi Bisnis
5. Consignment stock
6. Marketing Mix 4P

2.1. ABC Analysis

Dalam Analisis ABC, *inventory* dibagi menjadi tiga kelas berdasarkan nilai penjualan dalam setahun [12].

- Kelas A – Nilai penjualan tahunan tinggi
- Kelas B – Nilai penjualan tahunan sedang
- Kelas C – Nilai penjualan tahunan rendah.

Analisis difokuskan pada penetapan kebijakan untuk jenis-jenis *inventory* yang penting berdasarkan nilai penjualannya. Sehingga hasil pengelompokannya adalah sebagai berikut:

Klasifikasi A : apabila penjualan / konsumsi material terjadi sebanyak 11 sampai 12 bulan dalam setahun (20% material)

Klasifikasi B : apabila penjualan / konsumsi material terjadi sebanyak 7 sampai 10 bulan dalam setahun (30% material)

Klasifikasi C : apabila penjualan / konsumsi material terjadi sebanyak 1 sampai 6 bulan dalam setahun (50% material)

2.2. Root Cause Analysis

Ada banyak metodologi *Root Cause analysis* [18]. Namun secara umum metodologi ini dapat membantu kita untuk menelusuri akar masalah sehingga dengan ditemukannya penyebab, maka perbaikan yang akan dilakukan menjadi efektif. Salah satu metode yang populer adalah analisis menggunakan *fishbone diagram*. Dengan *fishbone diagram*, akar masalah dapat ditelusuri hingga ke hulunya.

2.3. SWOT Analysis

SWOT Analysis [19]. Merupakan suatu strategi perencanaan untuk melakukan evaluasi terhadap kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunity*), serta ancaman (*threats*). Analisis SWOT diwujudkan dalam bentuk tabel-tabel yang mengidentifikasi faktor inti yang datang dari lingkungan internal dan eksternal. Faktor internal yakni faktor yang berasal dari dalam suatu organisasi atau perusahaan yaitu faktor kekuatan dan kelemahan, sedangkan faktor eksternal yakni merupakan faktor yang datang dari luar organisasi atau perusahaan yaitu faktor peluang dan ancaman.

2.4. Analisis Solusi Bisnis

Analisis solusi bisnis yang dimaksud adalah upaya untuk mencari alternatif solusi yang layak secara bisnis untuk diimplementasikan. Alternatif solusi merupakan hasil dari kegiatan FGD (*focus group discussion*). Pencarian solusi dilakukan berdasarkan atas temuan yang diperoleh saat dilakukan *ABC analysis*, *Fishbone diagram* dan juga *SWOT analysis*

2.5. Consignment Stock

Setelah keempat proses analisis dilakukan maka selanjutnya adalah melakukan proses perbaikan (*improvement*). Proses perbaikan ini dilakukan dengan menggunakan konsep konsinyasi stok (*consignment stock*) dikombinasikan dengan strategi Marketing mix 4P. Sederhananya, konsinyasi adalah penjualan dengan cara pemilik menitipkan barang kepada pihak lain untuk dijual dengan harga dan syarat yang telah diatur dalam suatu kesepakatan [15].

2.6. Marketing Mix 4P

Salah satu strategi pemasaran yang dapat digunakan untuk menunjang keberhasilan penjualan produk adalah Marketing mix 4P melalui analisis *product*, *price*, *place*, dan *promotion*. Setelah dilakukan analisis Marketing Mix 4P maka dilanjutkan dengan menyusun strategi perbaikan dan implementasinya. Terakhir, dilakukan analisis perbandingan kondisi sebelum dan setelahnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Observasi Awal

Perusahaan memberikan target terhadap *Part and Service Department* (PSD) yaitu *days on inventory* 120 hari, sebagai parameter pengukuran terhadap kinerja *inventory* dan nilai ini menjadi *Key*

Performance Indicator (KPI) bagi PSD di tahun 2018 sebagaimana dijelaskan dalam [Gambar 1](#).

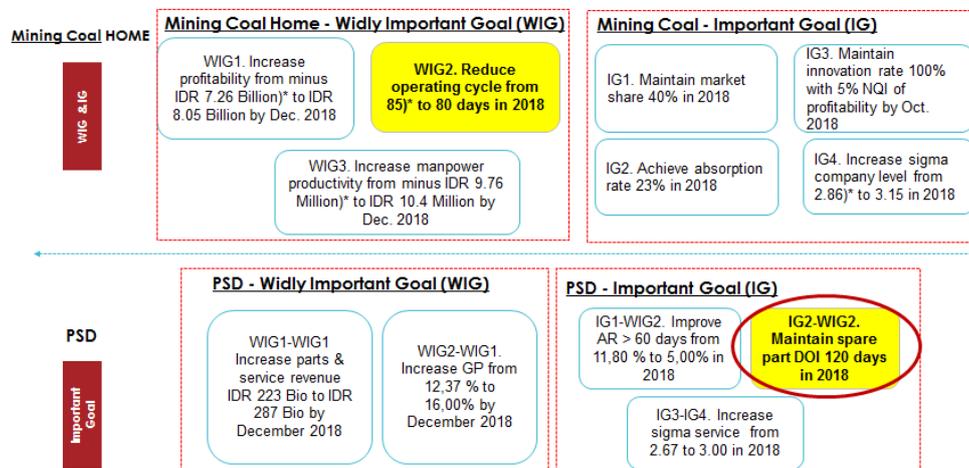
Dalam KPI yang diperlihatkan pada [Gambar 1](#), dapat ditunjukkan bahwa perusahaan memiliki dua goal yaitu WIG (*widely important goal*) dan IG (*important goal*). Setelah KPI ini diterjemahkan ke level departemen, dalam hal ini PSD, ditemukan target *important goal* pada bagian yang diberi warna kuning dan dilingkari yaitu “*maintain spare Parts DoI 120 days in 2018*”. Ini adalah target yang ditetapkan oleh manajemen dan menjadi KPI Departemen.

Namun, diketahui berdasarkan laporan oleh *Financial and Accounting Department* dibulan juli 2018, *days on inventory* dari PSD ternyata berada dikisaran 149 hari *inventory* mengendap di dalam perusahaan sebagaimana diperlihatkan dalam [Tabel 1](#), yang nyatanya melebihi target didalam KPI dari PSD yakni 120 hari.

3.2. Pengumpulan Data

3.2.1. Data Finance And Accounting

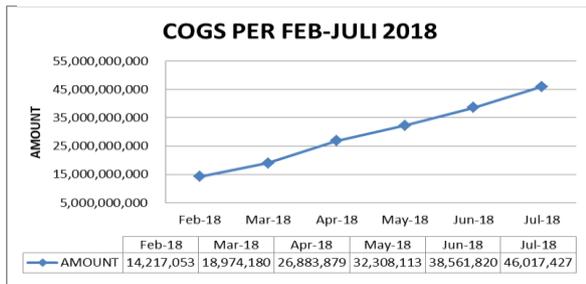
Berdasarkan pengumpulan data yang diperoleh dari departemen *Finance and Accounting* didapatkan informasi yaitu adanya peningkatan nilai cogs dari Februari sampai Juli 2018, yang diperlihatkan [Gambar 2](#). Didapati juga nilai *inventory* yang cenderung meningkat dari bulan Februari sampai dengan Juli 2018, yang ditunjukkan pada [Gambar 3](#). Begitu pula *days on inventory* juga mengalami tren meningkat, sebagaimana ditunjukkan dalam [Gambar 4](#). Padahal targetnya adalah maksimum 120 hari.



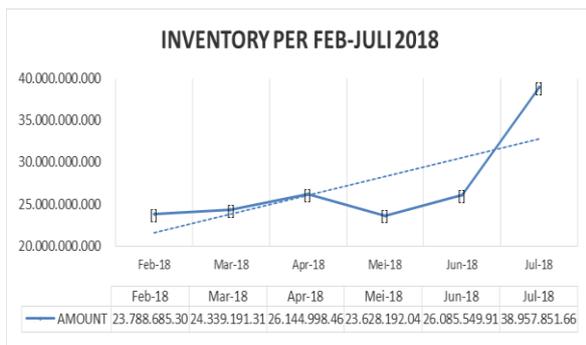
Gambar 1. Key Performance Indicator

Tabel 1. Rangkuman *inventory* Juli 2018

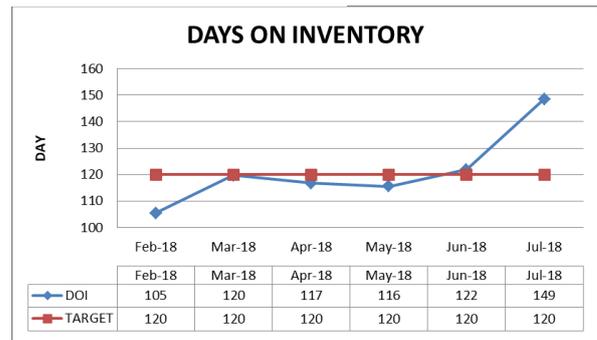
PT MINING COAL		
Summary Inventory		
PERIODE Juli 2018		
Account	Inventories	Jul '18
1150110000	Inventory - Raw Material	
1150131200	Inventory - Finished Units - Parts	-
1150140000	Inventory - Spareparts	38.350.519.805
1150150010	Inventory - Consumables Production	-
	Total Raw, Spareparts, and Cons	38.350.519.805
	Total Inventories	38.350.519.805
1150261100	Allowance for Obsolescence	(1.002.947.449)
	Total	37.347.572.356
	COST OF GOODS SOLD	46.017.427.964
	TOTAL COGS	46.017.427.964
	DAYS ON INVENTORY	149



Gambar 2. Cogs Part and Service Department Periode Februari-Juli 2018



Gambar 3. Inventory Part and Service Department Februari-Juli 2018



Gambar 4. Days on inventory Part and Service Department Februari-Juli 2018

3.2.2. Data Production Plan And Inventory Control (PPIC)

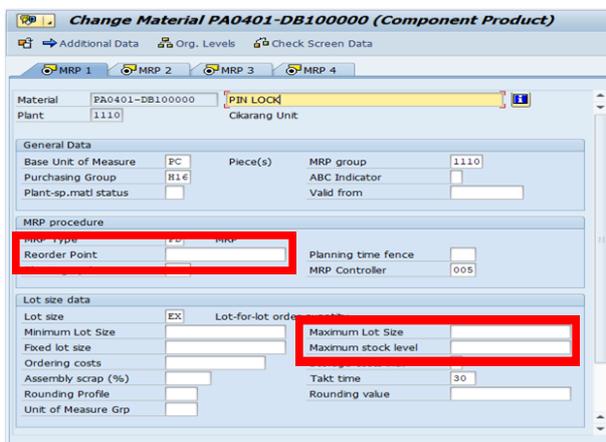
Data selanjutnya diperoleh dari departemen PPIC, dimana diketahui bahwa pada bulan Juli 2018 terjadi kenaikan yang cukup tinggi pada *inventory* PSD dari data tersebut ditemukan bahwa nilai *deadstock* berdasarkan sistem pengelolaan *inventory* yang diterapkan saat itu adalah 11 Milyar lebih sebagaimana yang diperlihatkan dalam [Tabel 2](#). Ini adalah suatu jumlah yang sangat besar.

Tabel 2. *Deadstock inventory*

No	Vendor	Jumlah Part Number	Jumlah Part (PCS)	Amount x1.000 (IDR)
1	BPW	50	19633	4.004.000
2	KUBOTA	354	8934	2.124.000
3	PATRIA	361	29186	1.725.000
4	YORK	12	1830	598.000
5	INDEXATOR	5	80	460.000
6	VICKERS	7	24	285.000
7	INTERLUBE	16	401	262.000
8	HELI	66	268	228.000

No	Vendor	Jumlah Part Number	Jumlah Part (PCS)	Amount x1.000 (IDR)
9	CIMC	6	133	218.000
10	KHITCH	2	46	165.000
11	OTHERS	155	6906	1.654.000
Total		1034	67441	11.641.000

Perusahaan sebenarnya telah memiliki ERP yaitu SAP yang *powerful* dan sudah memiliki modul untuk membantu mengelola *inventory*. Namun kenyataannya sumber daya ini belum sepenuhnya dimanfaatkan akibat belum adanya aturan atau kebijakan yang disepakati bersama terkait manajemen *inventory* untuk dapat diimplementasikan. Hal ini diperlihatkan pada [Gambar 5](#), dimana fitur *reorder point* dan *maximum stock level* tidak digunakan.



Gambar 5. Kondisi awal pengendalian *inventory* di SAP.

Dalam membuat perencanaan stok *Parts*. Departemen *Production* hanya mengandalkan pada perkiraan bahwa permintaan di tahun berikutnya akan naik sebesar 10-20%. Tentu saja, metode ini tidak memiliki dasar yang kuat dan bisa dipertanggung jawabkan. Akibatnya, hasil akhirnya adalah banyak stok yang menumpuk karena jumlah permintaan tidak sebesar yang diperkirakan.

3.2.3. Marketing And Sales Department

Data yang diperoleh dari Departemen *Marketing and Sales* yaitu terkait *Sales Order* unit atau produk-produk PT. COAL MINING ditahun 2018 dapat ditunjukkan pada [Tabel 3](#). Terlihat bahwa *customer* terbesarnya adalah PT United Tractors, Tbk.

Tabel 3. *Sales Order*

No	Deskripsi customer	Qty Produk	Sales Amount X 1000 (Rp)
1	KALIMANTAN PRIMA PERSADA	7	5.044.800
2	PAMAPERSADA NUSANTARA	94	71.224.000
3	SAPTA INDRA SEJATI	99	117.150.000
4	UNITED TRACTORS TBK	526	300.603.178

No	Deskripsi customer	Qty Produk	Sales Amount X 1000 (Rp)
Total		726	494.021.978

3.3. Analisis Data

Setelah mendapatkan informasi dari tiga sumber data yaitu departemen: *Finance* dan *Accounting*; *PPIC*; *Marketing* dan *Sales*, maka selanjutnya dilakukan analisis menggunakan *ABC*, *Root Cause*, *SWOT*, dan solusi bisnis.

3.3.1. ABC Analysis

Dari hasil analisis ditemukan yang termasuk dalam kategori Klasifikasi A : yaitu apabila pergerakan material/ konsumsi material terjadi pada 11 sampai 12 bulan dalam setahun ternyata tidak ada sehingga klasifikasi hanyalah B dan C saja.

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan analisis *ABC* maka didapatkan hasil sebagai mana yang diperlihatkan dalam [Tabel 4](#).

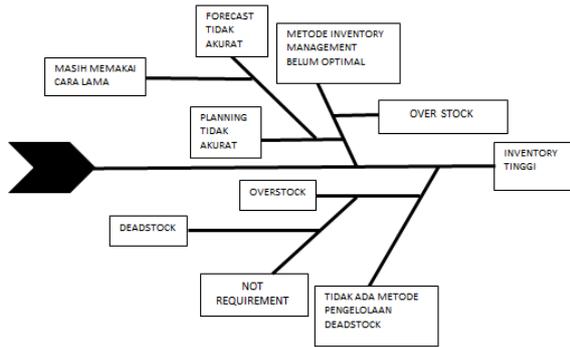
Tabel 4. Klasifikasi pergerakan bulanan *inventory Part and Service Department*

No	Jumlah Part number	Jumlah (pcs)	Amount (IDR)	Klasifikasi
1	3	300	1.112.603.506	B
2	297	42853	6.462.997.696	C
3	1733	98375	29.771.971.154	Unclassify
Total	2033	141528	37.347.572.356	-

Kemudian juga ditemukan klasifikasi yang dapat dikategorikan *unclassify* yaitu tidak ada permintaan atau pergerakan terhadap material selama satu tahun terakhir, namun terdapat jumlah stok yaitu 1733 jenis material atau *Part* dengan jumlah 98375 pcs dengan nilai total 29.771.971.154. Hasil tersebut menunjukkan bahawa terjadi ketidakstabilan terhadap pengelolaan *inventory*, sehingga dibutuhkan metode yang lebih tepat terhadap pengelolaan *inventory* yang ada saat ini

3.3.2. Root Cause Analysis

Tahap selanjutnya yakni dilakukan analisis menggunakan *fishbone diagram* yang dapat dilihat pada [Gambar 6](#). Dari hasil analisis menggunakan diagram tulang ikan tersebut didapati akar masalah yang ternyata lebih cenderung ke pada metode yang masih belum tepat. Penjelasan nya adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Diagram Fishbone

Metode : Belum optimalnya metode manajemen *inventory* yang ada saat itu, dimana perencanaan yang dilakukan menggunakan cara yang terlalu sederhana yakni menggunakan data *historical demand* tahun yang lalu dengan penambahan asumsi 10-20%, dan angka *reorder point* pada SAP masih kosong.

Metode : Belum optimalnya metode manajemen *inventory*, yang berpengaruh terhadap pengisian

kembali (*replenishment*) yang belum terkendali tanpa adanya batasan maksimal stok pada gudang

Metode : Belum optimalnya metode pengelolaan *inventory deadstock*, sehingga nilai *deadstock* akan terus ada dan menambah *inventory* dan akhirnya meningkatkan biaya *inventory*

3.3.3. SWOT Analysis

Analisis SWOT dapat ditampilkan dalam bentuk Gambar 7. Pada gambar ini terdapat empat kelompok strategi yang menghubungkan antara faktor internal dan external.

3.3.4. Analisis Solusi Bisnis

Langkah selanjutnya yaitu dilakukan pencarian solusi atas temuan yang diperoleh saat dilakukan *ABC analysis*, *Fishbone diagram analysis*, dan *SWOT Analysis*. Tabel 5 memperlihatkan rangkuman dari seluruh hasil analisis yang memberikan kesimpulan bahwa permasalahan utama adalah belum adanya metode manajemen *inventory* pada gudang PSD.

Strategi SO

FAKTOR EKSTERNAL	Opportunity (Peluang)	
FAKTOR INTERNAL	Tingkat permintaan akan suku cadang alat berat yang meningkat tiap tahunnya.	Market share suku cadang yang memiliki cakupan sangat luas.
Strength (Kekuatan)	Strategi SO	
Memiliki kualitas dan brand image produk yang baik	1 Melakukan ekspansi penjualan produk ke sektor lain yang memiliki potensi permintaan penyediaan suku cadang besar seperti sektor minyak dan gas serta konstruksi dan infrastruktur. (S1,2,4;O2).	
Memiliki keragaman aplikasi produk	2 Melakukan pembaruan sistem kerja sama suku cadang melalui kontrak konsinyasi penyediaan suku cadang. (S1,2,4;O1,2).	
Implementasi sistem ERP (SAP) di perusahaan	3 Melakukan analisis peramalan permintaan dan peramalan persediaan melalui sistem berbasis ERP (SAP) untuk meningkatkan rasio ketersediaan suku cadang, meningkatkan rasio ITO (Inventory Turn Over) serta mengurangi deadstock ratio. (S3;O2).	
Supplier tunggal		

Strategi WO

FAKTOR EKSTERNAL	Opportunity (Peluang)	
FAKTOR INTERNAL	Tingkat permintaan akan suku cadang alat berat yang meningkat tiap tahunnya	Market share suku cadang aftermarket yang memiliki cakupan sangat luas
Weakness (Kelemahan)	Strategi WO	
Sistem Persediaan / Inventory yang masih lemah	1 Melakukan consignment (W1,2;O1) 2 Melakukan mix strategy 4p (W1;O2).	
Peramalan penjualan yang masih lemah.		

Strategi WT

FAKTOR EKSTERNAL	Threat (Ancaman)	
FAKTOR INTERNAL	munculnya pesaing baru yang bergerak dalam bidang yang sama	Tuntutan konsumen yang semakin kritis
Strength (Kekuatan)	Strategi ST	
Memiliki kualitas dan brand image produk yang baik	1 Dilakukan kerjasama Consignment stock. (S1,2,4;T1).	
Memiliki keragaman aplikasi produk	2 Melakukan optimalisasi peramalan persediaan suku cadang melalui ERP (SAP) dan melakukan kerjasama dengan forwarder dalam mengontrol pasokan suku cadang barang ke perusahaan, sehingga perusahaan tetap memiliki ketersediaan suku cadang yang baik dengan harga yang kompetitif pula. (S3; T1,T2)	
Implementasi sistem ERP (SAP) di perusahaan		
Supplier tunggal		

Strategi ST

FAKTOR EKSTERNAL	Threat (Ancaman)	
FAKTOR INTERNAL	munculnya pesaing baru yang bergerak dalam bidang yang sama	Tuntutan konsumen yang semakin kritis
Weakness (Kelemahan)	Strategi WT	
Sistem Persediaan / Inventory yang masih lemah	1 Menjalin kerjasama Consignment (W1,2;T1,2) 2 Optimalisasi ERP (SAP) untuk menjaga service level terhadap pelanggan (W1, 2; 1,2).	
Peramalan penjualan yang masih lemah.		

Gambar 7. SWOT Diagram

Tabel 5. Rangkuman hasil analisis

Tools Analysis	Hasil	Kesimpulan
ABC Analysis	klasifikasi B : 3 <i>Part Number</i> dengan jumlah 300 pcs Material Klasifikasi C : 297 <i>Part Number</i> dengan jumlah 42853 Material Not Requirement : 1733 <i>Part Number</i> dengan jumlah 98375 Material	Hasil menunjukkan terjadi ketidakstabilan terhadap pengelolaan <i>inventory</i> , sehingga dibutuhkan metode pengelolaan <i>inventory</i>
Root Cause Analysis	Tidak Ada Metode Pengelolaan <i>inventory</i> Tidak Ada Metode Pengelolaan <i>Deadstock</i>	Dibutuhkan Metode Pengelolaan <i>inventory</i> Dibutuhkan Metode pengelolaan <i>Deadstock</i>
SWOT Analysis	Melakukan ekspansi penjualan produk ke sektor lain Melakukan pembaruan sistem kerja sama suku cadang melalui kontrak konsinyasi penyediaan suku cadang Melakukan <i>mix strategy 4P</i> Melakukan optimalisasi peramalan <i>inventory</i> suku cadang melalui ERP (SAP)	Adanya kesempatan kerjasama dengan <i>customer</i> sebagai peluang strategi bisnis.

Tabel 6. Asumsi EOQ & *consignment stock*

No	EOQ	Consignment
1	Tingkat permintaan (jumlah unit per periode waktu) diketahui & konstan artinya tersebar merata disepanjang waktu.	Permintaan diketahui dalam satu tahun dan diikat dengan perjanjian
2	Pengiriman ke pelanggan dilakukan segera, jadi tidak boleh terjadi kekurangan (<i>shortage</i>)	Pengiriman dilakukan segera setelah didapatkan permintaan dari pelanggan
3	Waktu tunggu pengiriman konstan (itu tidak tergantung pada ukuran pesanan atau kapasitas proses pengiriman pemasok)	Waktu tunggu pengiriman konstan
4	Biaya per unit konstan dan diketahui (itu tidak tergantung pada ukuran pesanan; tidak ada diskon jumlah dan tidak berubah disepanjang waktu)	Biaya per unit konstan dan diketahui
5	Biaya tetap per pesanan konstan dan diketahui (itu tidak tergantung pada ukuran pesanan; tidak ada diskon jumlah dan tidak berubah disepanjang waktu).	Biaya tetap per pesanan konstan dan diketahui
6	Biaya penyimpanan <i>inventory</i> per unit per periode adalah konstan dan diketahui	Tidak ada biaya penyimpanan <i>inventory</i>
7	Tujuannya adalah untuk meminimalkan total biaya per periode	Tujuannya adalah untuk meminimalkan total biaya per periode dan memperluas pemasaran serta memperbanyak jumlah penjualan

Tabel 7. Rangkuman hasil FGD

No	Akar Masalah	Alternatif Perbaikan	INVENTORY MANAGEMENT			Keputusan
			Maximum Customer Service	Low Cost Plant Operation	Minimum Inventory Investment	
1	Tidak Ada Metode Perencanaan <i>inventory</i>	Dibuatkan Perhitungan Matematis, <i>Reorder Point</i> , dan EOQ. <i>consignment stock</i>	1.Perhitungan demand dilakukan dengan mengambil data historis	1.Adanya cost penyimpanan yaitu 10% dari harga spare <i>Parts</i> .	1.Minimum Stock	Tidak Dipilih
			2.Adanya Waktu Tunggu <i>customer</i> Atas Permintaan			
2	Deadstock	<i>mix strategy 4P</i>	1.Demand langsung dari <i>customer</i>	1.Tidak ada cost penyimpanan <i>inventory</i> .	1.Minimum Stock	Dipilih
			2.Tidak Ada Waktu Tunggu			
			Diskon harga pada material	Promosi dengan social media	<i>Deadstock</i> menjadi <i>Requirement</i>	Dipilih

Ada banyak model *inventory control* yang telah dipublikasikan baik model *inventory control* yang bersifat umum maupun yang khusus dalam manajemen *spare parts* [20] namun yang menjadi masalah adalah keterbatasan skill dan knowledge dari para staff yang menanganinya. Aplikasi suatu metode yang bersifat lanjut dan spesifik tentu menuntut skill dan knowledge yang baik dari penggunaannya. Dengan alasan tersebut diusulkan model *inventory control* yang paling umum dan relatif tidak terlalu sulit untuk dipahami yaitu EOQ karena untuk kasus ini dapat digolongkan dalam *single-echelon* dengan asumsi deterministik sebagai alternatif pertama. Untuk alternatif yang kedua adalah melakukan kerjasama penjualan *consignment stock* sebagai metode yang dirasa cukup *aplicable* dan tidak terlalu sulit untuk diimplementasikan.

Selanjutnya kedua alternatif tersebut dievaluasi, untuk menentukan metode yang lebih sesuai, efektif diterapkan dan cocok dengan situasi dan kondisi yang ada saat itu di perusahaan. Perbandingan kedua metode tersebut dapat dilihat pada [Tabel 6](#).

Dalam menentukan metode yang paling tepat maka yang menjadi pertimbangan utama adalah bahwa metode terpilih harus berkontribusi pada: (1) Investasi *inventory* minimum; (2) Maksimasi *Customer Service*; dan (3) Biaya operasional *plant* rendah. Untuk itu diadakanlah *focus group discussion* (FGD) selama empat minggu dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan (stake

holder) yaitu Manager *Marketing and Sales*, Manager PPIC, Staff PPIC, Manager *Accounting and Procurement*, dan Manager *Part and Service*. Hasil dari FGD dapat dirangkum dalam [Tabel 7](#).

3.4. Perbaikan

Pada tahap ini dilakukan implementasi terhadap ide perbaikan yang telah dibahas dalam FGD yakni ada dua ide perbaikan yang dapat menurunkan jumlah *inventory* yang tinggi, yaitu: (1) Penjualan Konsinyasi (*consignment stock*); (2) *mix strategy 4P*.

3.4.1. Penjualan Konsinyasi

Pada perbaikan ini tahap-tahap yang dilakukan yaitu dimulai dengan *meeting consignment* seperti terlihat pada [Gambar 8](#), kemudian dilakukan sebuah kesepakatan seperti terlihat pada [Gambar 9](#). Selanjutnya setelah didapatkan kesepakatan kemudian *customer* memberikan *forecast demand* yang dikirimkan melalui e-mail, contohnya [Gambar 10](#), yang kemudian output nya adalah input pengelolaan *inventory* pada SAP, sebagaimana ditunjukkan pada [Gambar 11](#).



Gambar 8. Meeting *consignment*

Perjanjian Consignment
Kesepakatan ini berlangsung selama satu tahun.
Harga part tetap selama periode kesepakatan (tidak terjadi perubahan harga part).
Pihak customer (penerima titipan) memberikan forecast permintaan selama satu tahun.
Dilakukan review permintaan selama 3 bulan sekali
Material / part yang sudah dikirim masih menjadi inventory pengirim sampai dilakukan pengambilan atau pemakaian terhadap part tersebut oleh customer.
Jumlah Material / part yang tertulis didalam forecast harus dibeli.

Gambar 9. Perjanjian *consignment*.

Gambar 11 memperlihatkan bahwa data *reorder point* dan *maximum stock level* di-input berdasarkan *forecast* yang telah ditetapkan oleh *customer* sendiri. Jadi ini akan meminimalkan usaha yang dilakukan oleh perusahaan untuk melakukan *forecasting*.

3.4.2. Mix Strategy 4P

Perbaikan kedua yaitu dengan implementasi metode *mix strategy 4P* (product, place, price, promotion). Strategi Marketing Mix 4P yang diimplementasikan dapat dideskripsikan sebagaimana diperlihatkan pada [Gambar 12](#).

Gambar 11. SAP setelah dilakukan perbaikan.

Langkah 1. Product

Pada sistem pemasaran produk yang dimaksud dapat diartikan bagaimana mengembangkan barang atau jasa terhadap sasaran pasar yang tepat. Artinya produk harus sesuai dengan kebutuhan pasar yang menjadi target. Disini dibahas sifat-sifat dari berbagai produk tersebut diantaranya yaitu: (1) Keadaan / kualitas barang; (2) Konsumen yang dituju, contohnya adalah perusahaan sebagaimana yang ditunjukkan [Gambar 13](#); (3) Suasana pasar. Langkah yang dilakukan adalah mengumpulkan data *deadstock*, mengecek kondisi fisik dan mengklasifikasikan berdasarkan brand.



PT PAMAPERSADA NUSANTARA
 Jl. Rawagelam I No.9 Kawasan Industri Pulogadung , Jakarta 13930
 Telp : (021)4602015
 Supply Management Coal Hauler Department
 Site Adaro - Pasar Panas
 Jl. Haul Road Km 35 Adaro Coal Mining Project Kal-Sel

DISTRICT	: ADRO
WAREHOUSE	: TEPS
NOMOR	: ADRO/SMCH/BAST-VHS/2018/019
TANGGAL	: 11-02-2019
MNEMONIC	: PART TRAILLER (BPW, BVS, EAGLE, FUWAHDT, JOST, PATRIA, RINBODI, ROCHNER, WESTHUIS, YOFK)

NO	Stock Code	Mnemonic	Part No	UTE Part No	Item Name	Min
1	2088110	BPW	262020301	VRBP01-20002-447	PIN COTTER SPLIT	255
2	259010	BPW	03.109.77.43.0	VRBP01-00005-380	BRAKE DRUM FOR SINGLE NUT	8
3	18963	BPW	310677619	VRBP01-00001-380A	BRAKE DRUM FOR DOUBLE NUT	32
4	2088128	BPW	311276130	VRBP02-00001-1340	BUSHING SLEEVE	59
5	53405	BPW	318802020	VRBP01-20002-325	RING LOCKING METAL DRUM COVER	101
6	1505890	BPW	326217200	VRBP01-00001-446	CASTLE NUT	12
7	5704	BPW	329623170	VRBP01-20003-472	STUD ONLY FOR DOUBLE NUT	1217
8	186254	BPW	329633121	VRBP01-00001-470	WHEEL STUD FOR SINGLE NUT	312
9	18968	BPW	331099010	VRBP01-20002-422	RING RETAINING	43

Gambar 10. Email *forecast customer*



NO	Vendor	PN PATRIA	PN ORI	Material Description	QTY	Normal Price/PC	Promo Price/PC
1	KUBO TA	16241-23014	16241-23014	CRANK SHFT	17	18.012.300,00	5.944.050
2	KUBO TA	19077-03040	19077-03048	COMP. CYLHEAD	1	16.751.500,00	4.930.165
3	KUBO TA	16641-23010	16641-23010	COMP CRANK SHFT	11	15.468.700,00	5.104.654
4	KUBO TA	15527-63012	15527-63012	MOTOR, ENGINE STARTER, ELECTRICAL	1	14.883.900,00	4.837.267
5	KUBO TA	16052-03040	16052-03044	CYLINDERHEAD ASSY	11	14.076.800,00	4.024.727
6	KUBO TA	16625-72060	16625-72060	RADIATOR ASSY	8	13.829.500,00	3.807.168
7	KUBO TA	19077-51010	19077-51010	FIP	4	12.317.300,00	3.692.997
8	KUBO TA	1K01263010	1K01263010	MOTOR, ENGINE STARTER, ELECTRICAL	8	12.258.900,00	3.791.315
9	KUBO TA	19077-72060	19077-72060	RADIATOR ASSY	4	10.862.800,00	3.524.679
10	KUBO TA	16444-72060	16444-72060	RADIATOR ASSY	2	10.841.500,00	3.523.456
11	KUBO TA	16029-51010	16029-51010	PUMP INJECTION	7	8.946.100,00	2.907.459
12	KUBO TA	16030-51010	16030-51010	PUMP ASSY INJECTOR	8	8.946.100,00	2.907.459
13	KUBO TA	34070-16800	34070-16800	ASSY STARTER	6	8.799.300,00	2.859.750
14	KUBO TA	16239-51010	16239-51010	INJECTION PUMP	7	8.504.600,00	2.763.984

Gambar 17. Sales promotion

Tabel 8. Laporan keuangan.

PT MINING COAL			PT MINING COAL		
Summary Inventory			Summary Inventory		
PERIODE Juli 2018			PERIODE Desember 2018		
Account	Inventories	Jul '18	Account	Inventories	Des'18
1150110000	Inventory - Raw Material		1150110000	Inventory - Raw Material	
1150131200	Inventory - Finished Units - Parts	-	1150131200	Inventory - Finished Units - Parts	
1150140000	Inventory - Spareparts	38.350.519.805	1150140000	Inventory - Spareparts	28.013.327.080
1150150010	Inventory - Consumables Production	-	1150150010	Inventory - Consumables Production	
	Total Raw, Spareparts, and Cons	38.350.519.805		Total Raw, Spareparts, and Cons	28.013.327.080
	Total Inventories	38.350.519.805		Total Inventories	28.013.327.080
1150261100	Allowance for Obsolenscence	(1.002.947.449)	1150261100	Allowance for Obsolenscence	(362.593.400)
	Total	37.347.572.356		Total	27.650.733.680
	COST OF GOODS SOLD	46.017.427.964		COST OF GOODS SOLD	99.582.171.199
	TOTAL COGS	46.017.427.964		TOTAL COGS	99.582.171.199
	DAYS ON INVENTORY	149		DAYS ON INVENTORY (DAY)	98

3.5. Rangkuman

Setelah dilakukan implementasi terhadap perbaikan yang direncanakan maka didapatkan hasil sebagai berikut sebagaimana yang diperlihatkan dalam [Tabel 8](#):

1. Penurunan terhadap jumlah *inventory Part and Service Department* dari 37.347.572.356 menjadi 27.650.733.680, yaitu sebesar 26%.
2. Penurunan terhadap *days on inventory* dari 149 hari menjadi 98 hari *days on inventory*.
3. Penurunan *deadstock* dari 11.641 menjadi 8.626 atau terjadi penurunan kurang lebih sebesar 26%.

Hasil dari perbaikan manajemen *inventory* menggunakan kombinasi antara pendekatan *consignment stock* dan *marketing mix* ternyata dapat memberikan kontribusi yang cukup efektif dalam menurunkan *days on inventory* dan *deadstock*. Walaupun pendekatan atau solusi yang diimplementasikan lebih bersifat praktis dan sederhana dibandingkan yang diusulkan [2-11] namun perusahaan mendapatkan keuntungan cukup baik setelah kedua konsep ini diimplementasikan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Departemen *Part And Service* PT. COAL MINING didapatkan beberapa kesimpulan yaitu : (1) Pengelolaan *inventory* dapat dilakukan secara baik, efektif, dan efisien dengan menggunakan metode Penjualan Konsinyasi. Ini dibuktikan dengan penurunan jumlah *inventory* dari 37.347.572.356 menjadi 27.650.733.680, turun sebanyak 26% serta nilai *days on inventory* dari 149 hari menjadi 98 hari di Departemen *Part And Service* PT. COAL MINING. (2) Pengelolaan terhadap *deadstock* dapat dilakukan dengan mengubah *deadstock* menjadi permintaan dengan menggunakan metode *mix strategy 4P* (Product, Place, Price, Promotion) sehingga menghasilkan penurunan nilai *deadstock inventory* dari 11.641.000.000 menjadi 8.626.000.000., atau turun sebanyak 26%. Penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan mempertimbangkan: (1) *Lead time*, (2) *Service level* sebagai variabel keputusan, (3) Kolaborasi terjadinya *back-order* dan *lost-sales*, (4) Pola permintaan pada sistem yang probabilistik serta dikembangkan lagi untuk jenis distribusi permintaan yang lain.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Axsäter, *Inventory Control*, vol. 225. Cham: Springer International Publishing, 2015. doi: 10.1007/978-3-319-15729-0.
- [2] H. H. Azwir and O. Patriani, "Perbaikan Pengelolaan Pergudangan Melalui Penerapan Sistem Informasi Pergudangan di CV. ABB," *J. OPTIMASI Sist. Ind.*, vol. 16, no. 01, p. 15, 2017.
- [3] S. T. Risyahadi (Universitas IPB - Indonesia) and H. Y. Putri (Universitas IPB - Indonesia), "Upaya Improvement Pengendalian Persediaan Suku Cadang Dengan Metode Fixed Time Period Pada PT XYZ," *J. Manaj. Ind. Dan Logist.*, vol. 3, no. 2, pp. 129–140, Nov. 2019, doi: 10.30988/jmil.v3i2.122.
- [4] M. Fauzi (Universitas Widyatama - Indonesia) and S. N. Bahagia (Institut Teknologi Bandung - Indonesia), "Analisis Kebijakan Inventori Pada Komponen Darah Packed Red Cell (PRC)," *J. Manaj. Ind. Dan Logist.*, vol. 3, no. 2, pp. 94–105, Nov. 2019, doi: 10.30988/jmil.v3i2.218.
- [5] W. Adiani, D. Lesmono, and T. Limansyah, "Model Persediaan dengan Permintaan Bergantung pada Harga Jual dan Tingkat Persediaan dengan Faktor Deteriorasi," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 18, no. 2, pp. 183–191, Dec. 2019, doi: 10.23917/jiti.v18i2.8749.
- [6] R. V. Martono, "Studi Kasus Penerapan Vendor Managed Inventory Pada Sistem Rantai Pasok," vol. 02, no. 01, p. 12, 2018.
- [7] E. Fatma and D. S. Pulungan, "Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan Backorder dan Lost sales," *J. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 1, p. 38, Feb. 2018, doi: 10.22219/JTIUMM.Vol19.No1.38-48.
- [8] H. F. Afianti, H. H. Azwir, J. K. H. Dewantara, and K. Jababeka, "Pengendalian Persediaan Dan Penjadwalan Pasokan Bahan Baku Impor Dengan Metode Abc Analysis Di PT Unilever Indonesia, Cikarang, Jawa Barat," vol. 21, no. 2, p. 14, 2017.
- [9] I. Masudin and M. S. Kamara, "Electronic Data Interchange and Demand Forecasting Implications on Supply Chain Management Collaboration: A Customer Service Perspective," *J. Tek. Ind.*, vol. 18, no. 2, p. 138, Sep. 2017, doi: 10.22219/JTIUMM.Vol18.No2.138-148.
- [10] D. P. Hasian, "Konsep Persediaan Minimum Maksimum Pengendalian Part Alat Berat Tambang PT Semen Padang," *J. Optimasi Sist. Ind.*, vol. 11, no. 1, p. 203, May 2016, doi: 10.25077/josi.v11.n1.p203-207.2012.
- [11] W. A. Jauhari, "Tingkat Persediaan Spare Part Forklift Merek Komatsu Dengan Pendekatan Model Persediaan Single Item," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 3, p. 10, 2006.
- [12] T. Wild, *Best practice in inventory management*, 2. ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2002.
- [13] E. Constantinides, "The Marketing Mix Revisited: Towards the 21st Century Marketing," *J. Mark. Manag.*, vol. 22, no. 3–4,

pp. 407–438, Apr. 2006, doi: 10.1362/026725706776861190.

- [14] M. Braglia and L. Zavanella, "Modelling an industrial strategy for inventory management in supply chains: The 'Consignment Stock' case," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 41, no. 16, pp. 3793–3808, Jan. 2003, doi: 10.1080/0020754031000138330.
- [15] G. Valentini and L. Zavanella, "The consignment stock of inventories: industrial case and performance analysis," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 81–82, pp. 215–224, Jan. 2003, doi: 10.1016/S0925-5273(02)00300-6.
- [16] L. Zavanella and S. Zanoni, "A one-vendor multi-buyer integrated production-inventory model: The 'Consignment Stock' case," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 118, no. 1, pp. 225–232, Mar. 2009, doi: 10.1016/j.ijpe.2008.08.044.
- [17] M. Catena, A. Grassi, and A. Persona, "The Consignment Stock of Inventories in Presence of Obsolescence," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 43, no. 23, pp. 4969–4988, 2005, doi: <https://doi.org/10.1080/00207540500216631>.
- [18] M. A. Barsalou, *Root Cause Analysis: A Step-By-Step Guide to Using the Right Tool at the Right Time*. Boca Raton, FL 33487-2742: CRC Press, 2015.
- [19] E. Gürel, "SWOT ANALYSIS: A THEORETICAL REVIEW," *J. Int. Soc. Res.*, vol. 10, no. 51, pp. 994–1006, Aug. 2017, doi: 10.17719/jisr.2017.1832.
- [20] N. Altay and L. A. Litteral, Eds., *Service Parts Management*. London: Springer London, 2011. doi: 10.1007/978-0-85729-039-7.

Biografi Penulis



Hery Hamdi Azwir

adalah dosen di Universitas Presiden, Program Studi Teknik Industri. Lahir di Bandung dan meraih gelar Sarjana Teknik Elektro dari Institut Teknologi Bandung (ITB) dengan konsentrasi pada Sistem Komputer, dan Magister Teknik dari Departemen Teknik dan Manajemen Industri juga di ITB.



Arif Hidayatullah

adalah Alumni Strata-1 Universitas Presiden, Program Studi Teknik Industri. Saat ini aktif sebagai Inventory Control Specialist untuk salah satu perusahaan swasta dibidang kelapa sawit, yang berlokasi di head office Jakarta.



Hirawati Oemar

adalah dosen tetap di Prodi Teknik Industri Universitas Islam Bandung. Memperoleh gelar Strata 1 di bidang Fisika, Universitas Indonesia dan memperoleh gelar Strata 2 pada bidang Teknik dan Manajemen Industri, Institut Teknologi Bandung