

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL
DENGAN METODE *MIN-MAX STOCK* PADA SPESIFIKASI
MATERIAL PEMBUATAN *BODY HULL* KENDARAAN
PANSER BADAK 6x6 di PT PINDAD (PERSERO)**

Kerja Praktek



NAUVAL HERNANDOKO

I0320075

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2023**

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL
DENGAN METODE *MIN-MAX STOCK* PADA SPESIFIKASI
MATERIAL PEMBUATAN *BODY HULL* KENDARAAN
PANSER BADAQ 6x6 di PT PINDAD (PERSERO)**

Kerja Praktek



NAUVAL HERNANDOKO

I0320075

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Laporan Kerja Praktik :

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL DENGAN
METODE *MIN-MAX STOCK* PADA SPESIFIKASI MATERIAL
PEMBUATAN *BODY HULL* KENDARAAN PANSER BADAK 6X6 DI PT
PINDAD (PERSERO)**

Disusun oleh :

NAUVAL HERNANDOKO

I0320075

Mengesahkan,

Kepala Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik

Disetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. Eko Liquiddanu, S.T., M.T.

NIP 197101281998021001

Dr. Pringgo Widyo L, S.T., M.Eng

NIP 197911032005011003

SURAT KETERANGAN



PT. PINDAD (PERSERO)

Surat Keterangan

NOMOR : Sket / 1 / P / BD / II / 2023

Menerangkan Bahwa:

Nama : Nauval Herandoko
Tempat, Tanggal Lahir : Klaten, 21 April 2002
Nomor Induk : 10320075
Sekolah/Perguruan Tinggi : Universitas Sebelas Maret

Telah melaksanakan PRAKERIN/ PENELITIAN/ RISET di PT. PINDAD BANDUNG

Mulai tanggal 9 Januari 2023 sampai dengan 9 Februari 2023

Pada bidang Teknik Industri di Divisi Kendaraan Khusus

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di Bandung
Pada tanggal 9 Februari 2023

PT. PINDAD
MAN VP TEKNOLOGI INFORMASI


TRIANO MARDIYANTO
MANAGER E - LEARNING



STAMPED
11.11.2023
KETERANGAN
KETERANGAN
KETERANGAN

FORM PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

Mohon diisi dan dicek seperlunya,

Nama Mahasiswa : Nauval Hernandoko
NIM : 10320075
Program Studi : Teknik Industri – Universitas Sebelas Maret

Telah melaksanakan KERJA PRAKTEK di :

Nama Perusahaan : PT Pindad (Persero)
Alamat Perusahaan : Jl. Gatot Subroto, No 517, Bandung, Indonesia, 40285
Lama Kerja Praktek : 09 Januari 2023 sampai dengan 09 Februari 2023.
Topik yang dibahas : Analisis Pengendalian Persediaan Material Dengan Metode *Min-Max Stock* Pada Spesifikasi Material Pembuatan *Body Hull* Kendaraan Panser Badak 6x6 PT Pindad (Persero).


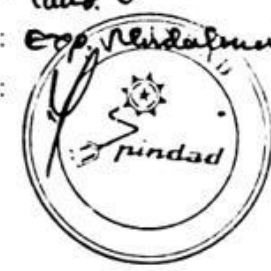
Nilai (sesuai kondite mahasiswa yang bersangkutan)

Sikap : 90

Kerajinan : 93

Prestasi : 90

Nilai rata-rata : 91

Tanggal Penilaian : 06-02-2023
Nama Penilai : Tana. c
Jabatan Penilai : *Esp. Pendidikan*
Tanda tangan & : 
Stempel Perusahaan : 

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas kemurahan dan limpahan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik dengan judul “ Analisis Pengendalian Persediaan Material Dengan Metode *Min-Max Stock* Pada Spesifikasi Material Pembuatan *Body Hull* Kendaraan Panser Badak 6x6 di PT Pindad (Persero)”. Laporan ini disusun setelah penulis menyelesaikan kerja praktik di PT Pindad selama satu bulan, mulai tanggal 09 Januari 2023 hingga 09 Februari 2023.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah membantu dalam melakukan observasi dan penyusunan laporan kerja praktik ini, yaitu :

1. Tuhan Yang Maha Esa untuk seluruh kebaikan dan berkat serta perlindungan-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan kerja praktik ini dengan baik dan lancar.
2. Orang tua yang senantiasa memberikan doa dan dukungan selama penulis melaksanakan kerja praktik.
3. Bapak Dr. Eko Liquidanu, S.T.,M.T., selaku Kepala Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Bapak Dr. Eng. Pringgo Widyo Laksono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kerja praktik yang telah membantu dan mendukung pelaksanaan kerja praktik penulis dari awal hingga akhir.
5. Seluruh pihak PT Pindad yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk melakukan kerja praktik selama kurang lebih satu bulan.
6. Bapak Yana Cahyana selaku pembimbing di perusahaan yang senantiasa memberikan informasi yang penulis butuhkan dan *flow process* serta pendampingan selama pengumpulan dan pengolahan data di perusahaan.
7. Staf karyawan di Departemen Randalprod dan Gudang yang membantu penulis dalam proses pencarian dan pengumpulan data.
8. Teman-teman kerja praktik di PT Pindad yang memberikan semangat,

bantuan, dan dukungan selama pelaksanaan kerja praktik.

9. Muhammad Hafiz Aditya dan Aji Manarul Aziz selaku teman kelompok penulis yang senenatiasa memberikan motivasi dan semangat dalam penulisan laporan.
10. Keluarga penulis, Mas Andrey dan Mbak Fitri yang senantiasaa memberikan semangat sehingga penulis berhasil menyelesaikan kerja praktik dengan lancar
11. Seluruh pihak yang membantu dalam pelaksanaan kerja praktik ini yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penulis berharap laporan kerja praktik ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Penulis memohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penulisan maupun analisis laporan ini. Dengan kerendahan hati, saran dan kritik sangat penulis terima dari para pembaca agar dapat menjadi perbaikan di masa mendatang.

Surakarta, 1 Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT KETERANGAN	iii
FORM PENILAIAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-3
1.3. Tujuan Penelitian	I-4
1.4. Manfaat Kerja Praktik.....	I-4
1.5. Batasan Masalah	I-5
1.6. Asumsi	I-5
1.7. Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1. Tinjauan Umum Perusahaan.....	II-1
2.1.1 Profil Perusahaan	II-1
2.1.2 Sejarah Singkat Perusahaan.....	II-3
2.1.3 Visi, Misi, dan Motto Perusahaan	II-8
2.1.4 Struktur Organisasi Perusahaan.....	II-10
2.1.5 Produk.....	II-12
2.1.6 Proses Bisnis Perusahaan	II-21
2.2. Landasan Teori	II-23
2.2.1 Konsep <i>Inventory Control</i>	II-23
2.2.2 Metode <i>Min-Max Stock</i>	II-24
2.2.3 Klasifikasi Metode ABC	II-25
2.2.4 <i>Inventory Turnover</i>	II-27
2.2.5 <i>Safety Stock</i>	II-27

2.2.6 <i>Reorder Point</i>	II-28
2.2.7 <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	II-29
2.2.8 <i>Software POM-QM</i>	II-30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1. Tahap Awal.....	III-3
3.1.1 Observasi Lapangan	III-3
3.1.2 Studi Literatur.....	III-5
3.1.3 Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	III-5
3.1.4 Menentukan Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	III-5
3.1.5 Menentukan Batasan Masalah	III-5
3.2. Tahap Pengumpulan Data.....	III-6
3.3 Tahap Pengolahan Data	III-6
3.4 Tahap Analisis	III-7
3.5 Tahap Kesimpulan dan Saran	III-7
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	IV-1
4.1. Pengumpulan Data.....	IV-1
4.1.1 Data <i>List Material</i>	IV-1
4.1.2 Data Kebutuhan Material	IV-2
4.1.3 Data Harga Per Unit	IV-3
4.1.4 Data <i>Lead Time</i>	IV-4
4.1.5 Data Jumlah Produksi.....	IV-5
4.1.6 Data Rata-Rata Persediaan Material.....	IV-5
4.2. Pengolahan Data	IV-6
4.2.1 Perhitungan Klasifikasi Metode ABC	IV-6
4.2.2 Perhitungan <i>Inventory Turnover</i>	IV-11
4.2.3 Perhitungan Standar Deviasi	IV-13
4.2.4 Perhitungan <i>Safety Stock</i>	IV-15
4.2.5 Perhitungan <i>Reorder Point</i>	IV-20
4.2.6 Perhitungan EOQ.....	IV-22
4.2.7 Perhitungan Maksimum <i>Stock</i>	IV-24
BAB V ANALISIS DAN INTEPRETASI HASIL	V-1
5.1. Analisis Klasifikasi ABC.....	V-1

5.2. Analisis <i>Inventory Turnover</i>	V-3
5.3. Analisis <i>Safety Stock</i>	V-4
5.4. Analisis <i>Reorder Point</i> l	V-5
5.5. Analisis EOQ	V-7
5.6. Analisis Maksimum <i>Stock</i>	V-8
5.7 Analisis Usulan Aturan Material	V-9
5.8 Analisis Kekurangan Penelitian	V-11
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	VI-1
6.1. Kesimpulan	VI-1
6.2. Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sejarah PT Pindad.....	II-2
Tabel 4.1	<i>List</i> Material.....	IV-1
Tabel 4.2	Kebutuhan Material	IV-2
Tabel 4.3	Harga/Unit Material.....	IV-3
Tabel 4.4	<i>Lead Time</i> Material.....	IV-4
Tabel 4.5	Pemesanan Panser Badak 6x6.....	IV-5
Tabel 4.6	Rata-Rata Persediaan Material.....	IV-5
Tabel 4.7	Total Biaya Material	IV-7
Tabel 4.8	Persentase Kebutuhan Biaya Material	IV-8
Tabel 4.9	Klasifikasi ABC	IV-9
Tabel 4.10	Perhitungan ITO	IV-12
Tabel 4.11	SD Kategori A	IV-14
Tabel 4.12	SD Kategori B.....	IV-14
Tabel 4.13	SD Kategori C.....	IV-14
Tabel 4.14	Perhitungan <i>Safety Stock</i>	IV-16
Tabel 4.15	Perhitungan <i>Reorder Point</i>	IV-21
Tabel 4.16	Perhitungan EOQ	IV-23
Tabel 4.17	Maksimum <i>Stock</i>	IV-24
Tabel 5.1	Usulan Baja Tahan Peluru 10x248x8000	V-9
Tabel 5.2	Usulan Bisplate 400 #10	V-9
Tabel 5.3	Usulan Plat ST.37 #2	V-9
Tabel 5.4	Usulan Plat ST.37 #5	V-10
Tabel 5.5	Usulan Plat ST.37 #3	V-10
Tabel 5.6	Usulan Plat ST.42 #9	V-10
Tabel 5.7	Usulan Baja Tahan Peluru 6x1500x6000	V-10
Tabel 5.8	Usulan Plat ST.37 #10	V-11
Tabel 5.9	Usulan Plat ST.37 #6	V-11

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Logo PT Pindad.....	II-2
Gambar 2.2	Struktur Organisasi PT Pindad	II-8
Gambar 2.3	Struktur Organisasi Divisi Kendaraan Khusus	II-9
Gambar 2.4	Produk Senjata PT Pindad	II-10
Gambar 2.4	Produk Senjata PT Pindad (Lanjutan)	II-11
Gambar 2.5	Produk Munisi PT Pindad	II-12
Gambar 2.5	Produk Munisi PT Pindad (Lanjutan).....	II-13
Gambar 2.6	Produk Kendaraan Khusus PT Pindad	II-14
Gambar 2.7	Produk Alat Berat PT Pindad	II-15
Gambar 2.8	Produk Infrastruktur Perhubungan PT Pindad	II-16
Gambar 2.8	Produk Infrastruktur Perhubungan PT Pindad (Lanjutan).....	II-17
Gambar 2.9	Proses Bisnis Perusahaan	II-19
Gambar 2.10	Tampilan Awal POM-QM.....	II-28
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	III-2
Gambar 4.1	Klasifikasi ABC POM-QM	IV-10
Gambar 4.2	Distribusi ABC Berdasarkan <i>Lead Time</i>	IV-10
Gambar 4.3	Distribusi ABC Berdasarkan Harga Satu Tahun	IV-11
Gambar 4.4	Parameter Baja Tahan Peluru 10x2485x8000	IV-17
Gambar 4.5	SS POM-QM Baja Tahan Peluru 10x2485x8000	IV-17
Gambar 4.6	Parameter Bisplate 400 #10.....	IV-17
Gambar 4.7	SS POM-QM Bisplate 400 #10	IV-17
Gambar 4.8	Parameter Plat ST.37 #2	IV-17
Gambar 4.9	SS POM-QM Plat ST.37 #2	IV-18
Gambar 4.10	Parameter Plat ST.37 #5	IV-18
Gambar 4.11	SS POM-QM Plat ST.37 #5	IV-18
Gambar 4.12	Parameter Plat ST.37 #3	IV-18
Gambar 4.13	SS POM-QM Plat ST.37 #3	IV-18
Gambar 4.14	Parameter Plat ST.42 #8	IV-18
Gambar 4.15	SS POM-QM Plat ST.37 #8	IV-19
Gambar 4.16	Parameter Baja Tahan Peluru 6x1500x6000	IV-19

Gambar 4.17	SS POM-QM Baja Tahan Peluru 6x1500x6000	IV-19
Gambar 4.18	Parameter Plat ST.37 #10	IV-19
Gambar 4.19	SS POM-QM Plat ST.37 #10	IV-19
Gambar 4.20	Parameter Plat ST.37 #6	IV-19
Gambar 4.21	SS POM-QM Plat ST.37 #6	IV-20



BAB I

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi penelitian, dan sistematika penulisan laporan kerja praktik di PT Pindad.

1.1 Latar Belakang Masalah

Sektor industri merupakan salah satu sektor penunjang pembangunan nasional karena pertumbuhan pada sektor industri mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi yang membawa dampak bagi kehidupan masyarakat (Samsul, Budiman, & Anshariah, 2018). Menurut Sandi (2010:148) industri adalah usaha memproduksi suatu barang jadi dengan bahan baku dan bahan penunjang lainnya melalui proses produksi dalam jumlah besar sehingga diperoleh biaya serendah-rendahnya dengan mutu setinggi-tingginya. Salah satu jenis industri di Indonesia adalah industri pertahanan. Industri ini digunakan sebagai bagian dalam memajukan sistem pertahanan dengan cara independen untuk menciptakan efek pencegahan (*deterrence effect*) atas negara lainnya karena berkaitan dengan control politik dan efek jalinan diplomatik (Ekwandono, 2022).

PT Pindad merupakan perusahaan BUMN yang bergerak dalam bidang pembuatan produk militer dan komersial di Indonesia. Produk PT Pindad yaitu munisi, senjata, kendaraan khusus, alat berat, dan infrastruktur perhubungan. PT Pindad melakukan produksinya dengan *make to order* atau memproduksi produk sesuai dengan pesanan. Permintaan atau *demand* PT Pindad berfluktuasi setiap tahunnya (Bevy Army Syahbanuari, 2019). PT Pindad memiliki beberapa divisi pada pembuatan produknya yaitu divisi munisi, divisi senjata, divisi kendaraan khusus, divisi alat berat, divisi tempa-cor, divisi infrastruktur perhubungan dan divisi bahan peledak.

Divisi Kendaraan Khusus merupakan divisi yang memproduksi

kendaraan-kendaraan tempur untuk keperluan pertahanan dan keamanan. Produknya antara lain Rantis Maung, Anoa, Komodo, Badak atau Panser, dan Tank. Produk tersebut diproduksi sesuai dengan permintaan dari Kementerian Pertahanan atau dengan *make to order*. Urutan produksi kendaraan khusus yaitu membuat desain sesuai dengan pesanan, desain diberikan ke Departemen Perencanaan Pengendalian Produksi dan Gudang, lalu setelah itu Departement Randalprod dan Gudang akan merencanakan pembelian material dan setelah material siap, Departement Randalprod dan Gudang akan memberikan LUP ke Departement fabrikasi dan Departement perakitan. Departement Randalprod dan Gudang atau yang biasa disebut *Production Planning and Inventory Control* merupakan salah satu bagian penting karena yang mengendalikan material masuk dan memastikan biaya produksi dibawah HPP. *Job description* dari PPIC yaitu memegang kendali (*cost control*) untuk kebutuhan operasional *non inventory* dan mengatur persediaan dari material yang dibutuhkan dan *stock* yang tersedia di gudang (Khalis Sofi, 2020).

Persediaan merupakan bahan atau barang yang disimpan dan akan digunakan untuk keperluan tertentu, dalam hal ini adalah keperluan produksi dan perakitan. Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, barang dalam proses, barang jadi, dan suku cadang. Oleh karena itu, perencanaan dan pengendalian persediaan merupakan suatu hal yang penting dalam perusahaan, karena menentukan kelancaran produksi dan penjualan, maka persediaan harus dikelola secara tepat dengan menentukan jumlah persediaan optimal, sehingga memenuhi setiap permintaan yang datang (Rini Septiani Sukanda, 2018).

PT Pindad melakukan pengelolaan persediaan menggunakan SAP yaitu sebuah perangkat lunak berbasis *Enterprise Resources Planning* (ERP) yang digunakan untuk aktivitas perusahaan atau bisnis, tujuannya untuk memonitoring dan mengelola informasi agar lebih efektif dan efisien (Solitus, 2017). Dalam melakukan pengelolaan

persediaan pada Departemen Rendalprod dan Gudang Divisi Kendaraan PT PINDAD terdapat 5 tahap yaitu *Bill of Material* (BOM), *Purchase Requestion* (PR), *Purchase Order* (PO), Pemeriksaan Material, dan *Good Receipt* (Rini Septiani Sukanda, 2018).

Menurut penjelasan dari Kepala Departemen Rendalprod dan Gudang bahwa *stock* material yang tersedia tidak menentu setiap materialnya dan pembelian material dilakukan pada saat persediaan di gudang sudah habis, *safety stock* yang tidak menentu sering membuat material dibutuhkan tidak tersedia dan tidak adanya *maximum stock* membuat material harus dipindahkan ke gudang lain, sehingga menyebabkan waktu produksi lebih lama. Selain itu, dalam lembar fakta audit internal (LFA) juga ada sebuah permasalahan tentang material yang kurang dalam proses produksi, sehingga harus segera melakukan pemesanan.

Penelitian ini membahas tentang analisis pengendalian persediaan pada salah satu material *Body Hull* pada proses pembuatan kendaraan khusus Panser Badak 6x6 dengan metode *Min-Max Stock* untuk mendapatkan sebuah aturan tentang penjelasan *turnover*, *safety stock*, *reorder point*, *Economic Order Quantity*, dan Maksimum stok yang ada di Gudang dari material yang dibutuhkan untuk membuat *Body Hull* Panser Badak 6x6.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat disusun rumusan masalah yang akan dibahas pada laporan kerja praktik di PT Pindad yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengatasi *shortage* dan kelebihan bahan baku dalam pengendalian persediaan material *Body Hull* Panser Badak 6x6 di gudang?
2. Bagaimana usulan aturan yang sesuai untuk pengendalian material *Body Hull* Panser Badak 6x6?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan, maka tujuan penelitian selama kerja praktik di PT PINDAD adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan klasifikasi material *Body Hull* Panser Badak 6x6 berdasarkan metode ABC.
2. Membuat aturan yang sesuai untuk pengendalian material *Body Hull* Panser Badak 6x6.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan, maka manfaat penelitian selama kerja praktik di PT PINDAD adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan saran bagi perusahaan khususnya mengenai pengendalian persediaan dengan menggunakan *safety stock* dan *maximum stock* sehingga biaya persediaan menjadi optimal.
2. Bagi Program Studi Teknik Industri
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi penambah pengetahuan mengenai penerapan pengendalian persediaan dalam industri pertahanan. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menambah perbendaharaan pustaka bagi Program Studi Teknik Industri.
3. Bagi Penulis
 - a. Penelitian ini dapat menambah ilmu serta pengetahuan penulis terutama mengenai industri pertahanan.
 - b. Penelitian ini mampu memberikan tambahan wawasan mengenai penerapan konsep pengendalian persediaan di dunia industri secara nyata.
4. Bagi Pembaca
Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi

dan membuka wawasan pembaca mengenai penerapan pengendalian persediaan di industri pertahanan sehingga dapat mengurangi mengoptimalkan biaya produksi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian selama kerja praktik di PT PINDAD adalah sebagai berikut :

1. Produk yang diteliti adalah material *Body Hull* dari produksi kendaraan Panser Badak 6x6.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *history* yang didapatkan di PT Pindad dalam rentang waktu Januari 2021 sampai dengan Desember 2021.
3. Pengambilan data dilakukan melalui pengamatan langsung pada gudang dan melihat data dari SAP perusahaan.
4. Material dan biaya mengacu pada Rencana Kebutuhan Dasar Material (RKDM) dan Harga Pokok Produksi (HPP) yang telah ditentukan oleh PT Pindad.

1.6 Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian yang digunakan dalam penelitian selama kerja praktik di PT PINDAD adalah sebagai berikut :

1. Satu periode didefinisikan dalam satu tahun.
2. Perhitungan EOQ berdasarkan *lead time* dalam satu tahun, karena permasalahan di kedatangan barang, sehingga faktor EOQ yang digunakan hanya faktor *lead time* dan rata-rata pemakaian.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian selama kerja praktik di PT PINDAD adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah pada penelitian ini, rumusan masalah yang akan diangkat, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dalam penelitian, asumsi penelitian, serta

sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan kerjapraktik ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai gambaran secara umum perusahaan meliputi profil perusahaan, sejarah perusahaan, visi dan misi, struktur organisasi dan kepemimpinan perusahaan, jenis produk yang dihasilkan, serta proses bisnis perusahaan. Bab ini juga akan menjelaskan mengenai secara rinci mengenai teori-teori yang digunakan dalam proses pemecahan masalah

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai gambaran proses dan tahapan dalam melakukan penelitian. Penggambaran proses disajikan dalam bentuk *flowchart* beserta dengan penjelasan mengenai tiap tahapan yang terdapat dalam *flowchart* tersebut.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai pengumpulan data yang didapatkan dari hasil observasi langsung dan wawancara yang dilakukan penulis. Bab ini juga menjelaskan pengolahan data untuk dapat memberikan pemecahan masalah terkait identifikasi dan pengendalian persediaan untuk menghindari produksi terhenti akibat kekurangan *stock* atau kapasitas gudang yang kurang akibat kelebihan *stock* di PT Pindad.

BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan interpretasi hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan sesuai dengan permasalahan yang diangkat.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari analisis dan hasil penelitian berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditentukan dan saran bagi perusahaan.



BAB II

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai tinjauan umum perusahaan tempat kerja praktik dan membahas mengenai landasan teori yang digunakan dalam pemecahan masalah.

2.1 Tinjauan Umum Perusahaan

Subbab ini menjelaskan mengenai tinjauan umum PT Pindad yang meliputi profil perusahaan, sejarah serta visi dan misi perusahaan, struktur organisasi, sistem kepegawaian, produk yang dihasilkan, serta proses bisnis perusahaan.

2.1.1 Profil Perusahaan

Sub subbab ini menjelaskan mengenai profil perusahaan PT PINDAD sebagai tempat penelitian selama kerja praktik.

Nama Perusahaan	: PT Pindad (Persero)
Status Perusahaan	: Anggota Holding BUMN Industri Pertahanan (DEFEND ID)
Alamat Perusahaan	: Kantor Pusat : Jl. Gatot Subroto, No 517, Bandung, Indonesia, 40285.
Bidang Usaha	: Industri manufaktur, jasa, dan perdagangan produk pertahanan keamanan serta produk industrial.
Aktivitas	: Melakukan produksi baik produksi alutsista maupun nonalutsista; Memberikan jasa untuk industri pertambangan, konstruksi, dan mesin industry.
Jumlah Pegawai	: 2536 Pegawai

Logo :



Gambar 2.1 Logo PT Pindad

Berikut merupakan penjelasan dari logo PT Pindad (Persero).

1. Cakra

Cakra merupakan senjata pamungkas Prabu Kresna yang memiliki kemampuan untuk menghancurkan dan atau sebaliknya menambarkan (menetralkan) bahaya/senjata yang datang mengancamnya, sehingga dengan demikian memiliki potensi untuk mendukung perang ataupun menciptakan kedamaian.

2. Bintang Segi Lima

Bintang segi lima melambangkan bahwa gerak dan laju perusahaan berlandaskan Pancasila. Falsafah/Ideologi bangsa dan negara Indonesia dalam rangka ikut serta mewujudkan terciptanya masyarakat adil dan makmur.

3. Pisau Frai

Pisau frai melambangkan industri dengan:

- a. 1 buah lubang spi melambangkan kemampuan teknologinya untuk mengelola, meniru, merubah, dan menciptakan sesuatu bahan/produk.
- b. 8 buah pisau (cakra) melambangkan kemampuan untuk memproduksi sarana militer/hankam dan sarana sipil/komersial dalam rangka ikut serta mendukung terciptanya Ketahanan Nasional bangsa Indonesia yang bertumpu kepada 8 gatra.

3. Batang dan Ekor

Batang dan Ekor melambangkan pengendalian gerak dan laju perusahaan secara berdaya dan berhasil guna dengan 4 helai sirip ekor yang melambangkan keserasian gerak antar unsur-unsur: manusia, modal, metoda, dan pemasaran.

4. Warna

- a. Kuning emas melambangkan keluruhan dan keagungan Tuhan Yang Maha Esa
- b. Biru laut melambangkan perdamaian, persahabatan, dan aktivitas kerja.

5. Arti Keseluruhan

Dengan memproduksi sarana Hankam dan Komersial, perusahaan melaksanakan misi strategisnya sebagai industri perang dan industri damai.

2.1.2 Sejarah Perusahaan

Sub subbab ini menjelaskan mengenai sejarah singkat PT Pindad (Persero) sebagai tempat penelitian selama kerja praktik.

PT Pindad (Persero) merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang industri manufaktur, tepatnya jasa dan perdagangan produk pertahanan keamanan serta produk industrial. PT Pindad (Persero) pada mulanya merupakan warisan perusahaan dari kependudukan Belanda sebelum Indonesia merdeka. Berikut ini merupakan sejarah perjalanan PT Pindad (Persero) yang diuraikan dalam bentuk tabel.

Tabel 2.1 Sejarah PT Pindad

No.	Tahun	Sejarah Perjalanan PT Pindad (Persero)
1	1808	<ul style="list-style-type: none">William Herman Daendels (Gubernur Jendral Belanda) mendirikan bengkel untuk pengadaan, pemeliharaan, dan perbaikan senjata bernama Contructie Winkel (CW) di Surabaya

		<ul style="list-style-type: none"> • Daendels mendirikan bengkel munisi kaliber besar bernama <i>Proyektiel Fabriek (PF)</i> dan laboratorium Kimia di Semarang
2	1850	Pemerintah Kolonial Belanda mendirikan bengkel pembuatan dan perbaikan munisi dan bahan peledak untuk angkatan laut bernama <i>Pyrotechnische Werkplaats (PW)</i> di Surabaya
3	1851	<i>Constructie Winkel (CW)</i> berubah nama menjadi <i>Artillerie Constructie Winkel (ACW)</i>
4	1861	<ul style="list-style-type: none"> • ACW dan CW disatukan di bawah bendera ACW • ACW memiliki tiga instalasi produk, yakni produksi senjata dan alat-alat perkakasnya, munisi peledak, dan laboratorium penelitian
5	1918-1920	ACW dipindahkan ke Bandung karena lokasi yang lebih strategis
6	1932	<ul style="list-style-type: none"> • PW dipindahkan ke Bandung • Institut Pendidikan Pemeliharaan dan Perbaikan Senjata direlokasi ke Bandung dengan nama <i>Geweemarkerschool</i>. • PW bergabung bersama ACW, PF serta laboratorium kimia, dan <i>Geweemarkerschool</i>. Keempat instalasi tersebut dilebur di bawah bendera <i>Artillerie Inrichtingen (AI)</i>
7	1942-1945 (Masa Pendudukan Jepang)	<ul style="list-style-type: none"> • ACW berubah nama menjadi <i>Daichi Ichi Kozo</i> • <i>Geweemarkerschool</i> berubah nama menjadi <i>Dai Ni Kozo</i>

		<ul style="list-style-type: none"> • PF berubah nama menjadi Dai San Kozo • Monrage Artillerie berubah nama menjadi Dai Go Kazo
8	1945	<ul style="list-style-type: none"> • Laskar Pemuda merebut ACW dari Jepang dan menamakannya Pabrik Senjata Kiaracandong • Sekutu mengambil alih kekuasaan dan membagi Pabrik Senjata Kiaracandong menjadi dua pabrik. Pabrik pertama terdiri dari ACW, PF, dan PW yang digabung menjadi Leger Produktie Bedrijven (LPB). Pabrik kedua bernama Central Reparatie Werkplaats (sebelumnya bernama Geweemarkerschool)
9	1949-1950	<ul style="list-style-type: none"> • Penyerahan LPB oleh Belanda kepada Republik Indonesia Serikat (RIS) melalui Konferensi Meja Bundar (KMB) • LPB berubah nama menjadi Pabrik Senjata dan Mesiu (PSM) di bawah pengelolaan TNI-AD • PSM memproduksi senjata berkaliber 9 mm dan 7,7 mm • Sentralisasi organisasi dengan merampingkan lini produksi dari berjumlah 13 lini menjadi 6 lini • Pembentukan lini baru bernama Munisi Kaliber Kecil (MKK) • Modernisasi pabrik dengan pembelian mesin-mesin baru
10	1958	<ul style="list-style-type: none"> • PSM berubah nama menjadi Pabrik Alat

		<p>Peralatan Angkatan Darat (Pabal AD)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pabal AD mulai memproduksi peralatan militer lain untuk mengurangi ketergantungan dengan pihak negara lain • Penyerahan pabrik ubi kayu Cassava Factory yang ada di Turen, Malang, Jawa Timur oleh pemerintahan Belanda • Pabrik tersebut nantinya menjadi lokasi Divisi Munisi PT Pindad (Persero)
11	1962	<ul style="list-style-type: none"> • Pabal AD berubah nama menjadi Perindustrian TNI Angkatan Darat (Pindad) • Adanya surat keputusan dari Angkatan Bersenjata untuk memakai senjata Pindad sebagai senjata standar
12	1972	<ul style="list-style-type: none"> • Pindad berubah nama menjadi Kopindad (Komando Perindustrian TNI Angkatan Darat) • Reorganisasi tersebut berdampak positif terhadap kinerja
13	1976	<ul style="list-style-type: none"> • Nama Kopindad dikembalikan menjadi Pindad • Pindad berubah dari komando utama pembinaan menjadi badan pelaksana utama di lingkungan TNI-AD
14	1980	<p>Status Pindad menjadi berbentuk perseroan terbatas. Perubahan status Pindad dilatarbelakangi oleh keterbatasan ruang gerak Pindad sebagai sebuah industri karena terikat peraturan-peraturan dan ketergantungan ekonomi pada anggaran</p>

		Dephankam sehingga tidak dapat mengembangkan kegiatan produksinya.
15	1983	<ul style="list-style-type: none"> • Serah terima pengelolaan Pindad dari Kasad Jendral (TNI) Rudini kepada Prof. Dr. B. J. Habibie • Sebagai sebuah perusahaan Pindad diharapkan dapat memproduksi peralatan militer yang dibutuhkan secara efisien dan menghasilkan produk-produk komersial berorientasi bisnis • Berdasarkan hasil kajian dari Tim Corporate Plan diputuskan komposisi produksi Pindad adalah 20% produk militer dan 80% komersial atau non militer • Perindustrian Angkatan Darat resmi beralih status dari Institusi yang sebelumnya di bawah naungan Departemen Pertahanan dan Keamanan menjadi Perseroan Terbatas (PT), dengan nama baru sebagai PT. Pindad (Persero) • Kata Pindad dibelakang kata PT bukan merupakan singkatan melainkan kedudukannya utuh sebagai sebuah nama. Selaku Direktur Utama, Menteri Keuangan menunjuk Prof. Dr. Ing. B.J Habibie. Tanggal 29 April 1983 ini diperingati sebagai hari ulang tahun Pindad sampai saat ini

2.1.3 Visi, Misi, dan Motto Perusahaan

Sub subbab ini menjelaskan mengenai visi dan misi PT PINDAD yaitu sebagai berikut :

1. Visi

“Menjadi Top 100 perusahaan pertahanan global pada tahun 2024, dengan menawarkan solusi produk berkualitas tinggi, melalui inovasi dan kemitraan strategis”

2. Misi

Melaksanakan usaha terpadu di bidang peralatan pertahanan & keamanan serta peralatan industrial untuk mendukung pembangunan nasional dan secara khusus untuk mendukung pertahanan & keamanan negara.

3. Tujuan

Mampu menyediakan kebutuhan Alat Utama Sistem Persenjataan secara mandiri, untuk mendukung penyelenggaraan pertahanan dan keamanan Negara Republik Indonesia.

4. Sasaran

Meningkatkan potensi perusahaan untuk mendapatkan peluang usaha yang menjamin masa depan perusahaan melalui sinergi internal dan eksternal.

5. Budaya Perusahaan

PT Pindad memiliki budaya perusahaan “AKHLAK” sesuai dengan Surat Edaran Kementerian BUMN Nomor SE-7/MBU/07/2020 tanggal 1 Juli 2020 tentang nilai-nilai utama SDM BUMN dan Surat Keputusan Direksi PT Pindad (Persero) Nomor: Skep/25/P/BD/IX/2020 tentang Tata Nilai Budaya Perusahaan PT Pindad (Persero).

2. Amanah, yaitu memegang teguh kepercayaan yang diberikan.

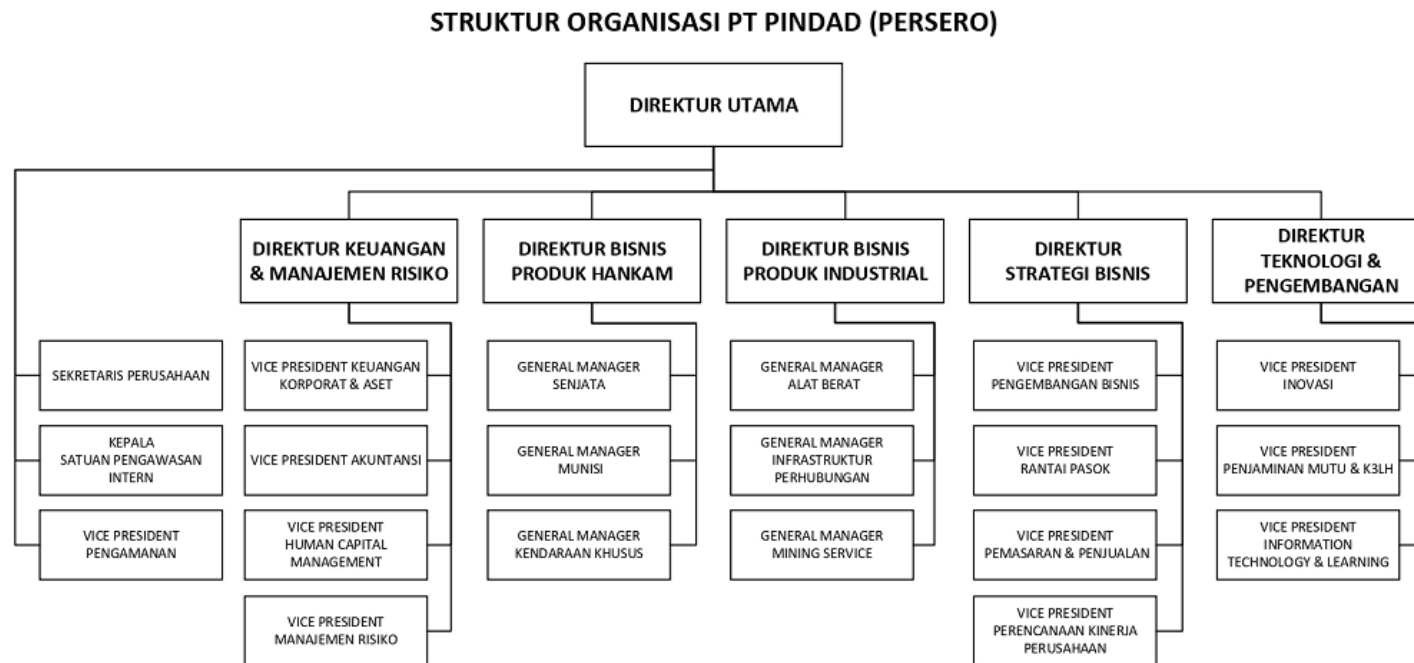
3. Kompeten, yaitu terus belajar dan mengembangkan

kapabilitas .

4. Harmonis, yaitu saling peduli dan menghargai perbedaan.
5. Loyal, yaitu berdedikasi dan mengutamakan kepentingan Bangsa dan Negara.
6. Adaptif, yaitu terus berinovasi dan antusias dalam mengerjakan ataupun menghadapi perubahan.
7. Kolaboratif, yaitu membangun kerja sama yang sinergis.

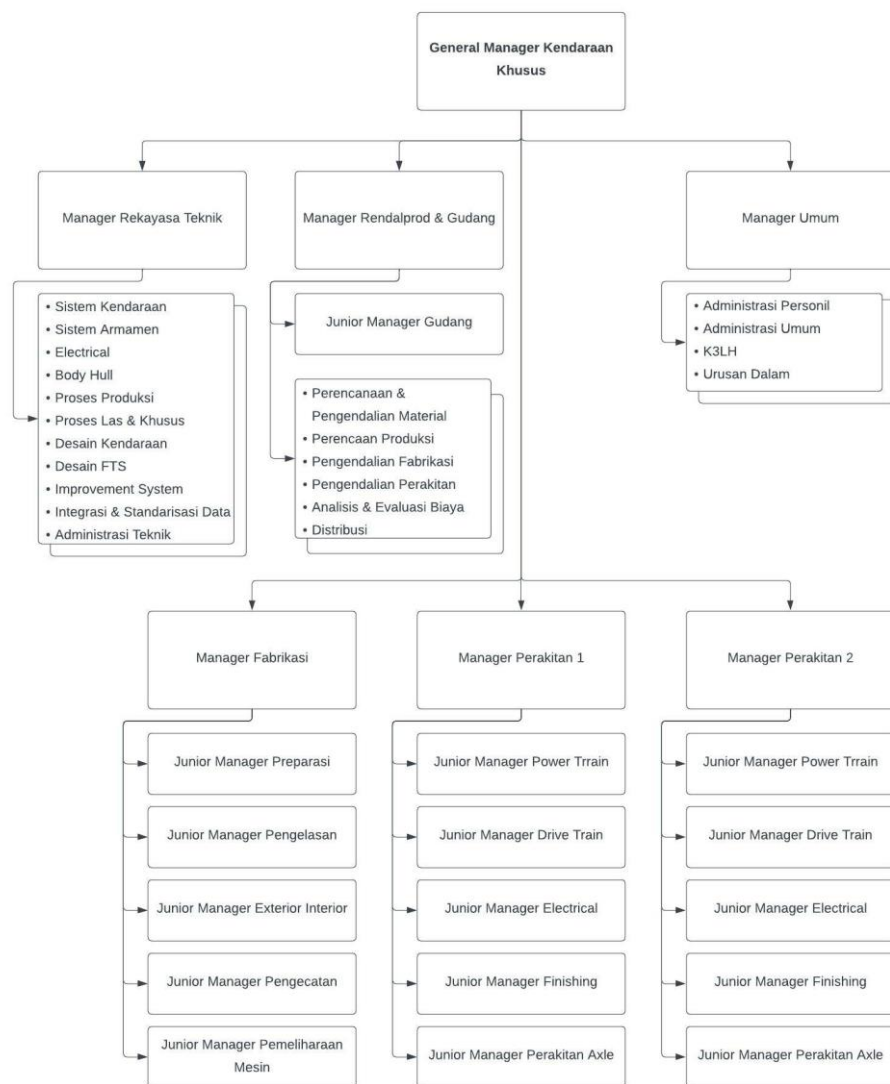
2.1.4 Struktur Organisasi Perusahaan

Sub subbab ini menjelaskan mengenai struktur organisasi PT PINDAD per Februari 2023. Berikut merupakan struktur organisasi yang digambarkan melalui organigram.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT Pindad

PT Pindad disusun atas setidaknya 5 direksi yang dipimpin oleh satu direktur utama. Kelima direksi tersebut ialah, direktur keuangan & manajemen resiko, direktur bisnis produk hankam, direktur bisnis produk industrial, direktur strategi bisnis, dan direktur teknologi & pengembangan. Kerja Praktik dilaksanakan di bawah direktur bisnis produk hankam tepatnya pada divisi kendaraan khusus yang dibawah langsung oleh seorang General Manager. Berikut ini merupakan diagram struktur organisasi pada divisi kendaraan khusus.



Gambar 2.3 Struktur Organisasi Divisi Kendaraan Khusus

Divisi kendaraan khusus tersusun atas 6 departmen yang dikepalai oleh seorang general manager. Kelima departmen tersebut

ialah departemen rekayasa teknik, rendalprod & gudang, umum, fabrikasi, perakitan 1, dan perakitan 2. Departemen perakitan dibedakan oleh tipe kendaraan yang dirakit, perakitan 1 melakukan perakitan pada produk kendaraan 6x6. Sedangkan departemen perakitan 2 melakukan perakitan pada produk kendaraan 4x4 dan *medium tank*.

2.1.5 Produk

Sub subbab ini menjelaskan mengenai produk-produk yang dihasilkan oleh PT Pindad

PT. Pindad merupakan perusahaan yang memproduksi alat pertahanan, seperti senjata, munisi, dan kendaraan khusus. Selain itu, PT. Pindad juga memproduksi produk alat berat yaitu ekskavator, produk infrastruktur perhubungan yaitu produk penunjang perkeretaapian Indonesia dan perkapalan, serta produk layanan pertambangan yaitu bahan peledak.

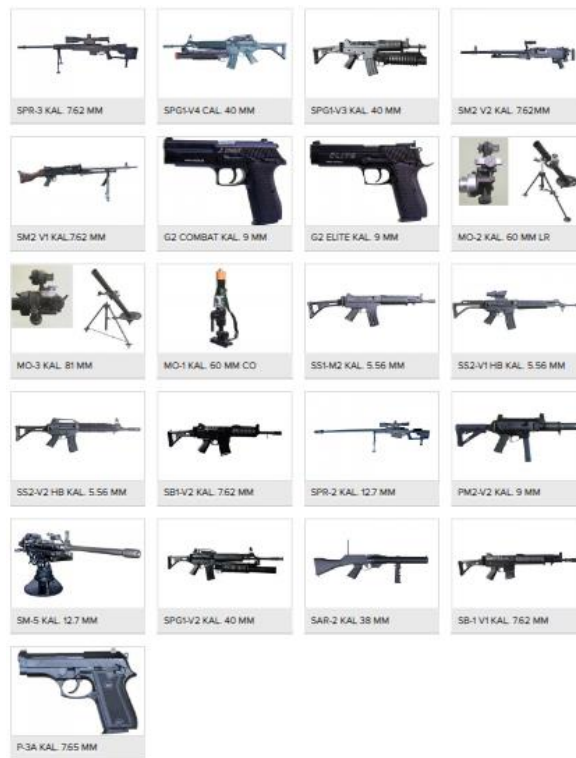
Berikut merupakan contoh-contoh produk dari PT. Pindad.

1) Senjata



Gambar 2.4 Produk Senjata PT Pindad

Sumber : website perusahaan



Gambar 2.4 Produk Senjata PT Pindad (lanjutan)

Sumber : website perusahaan

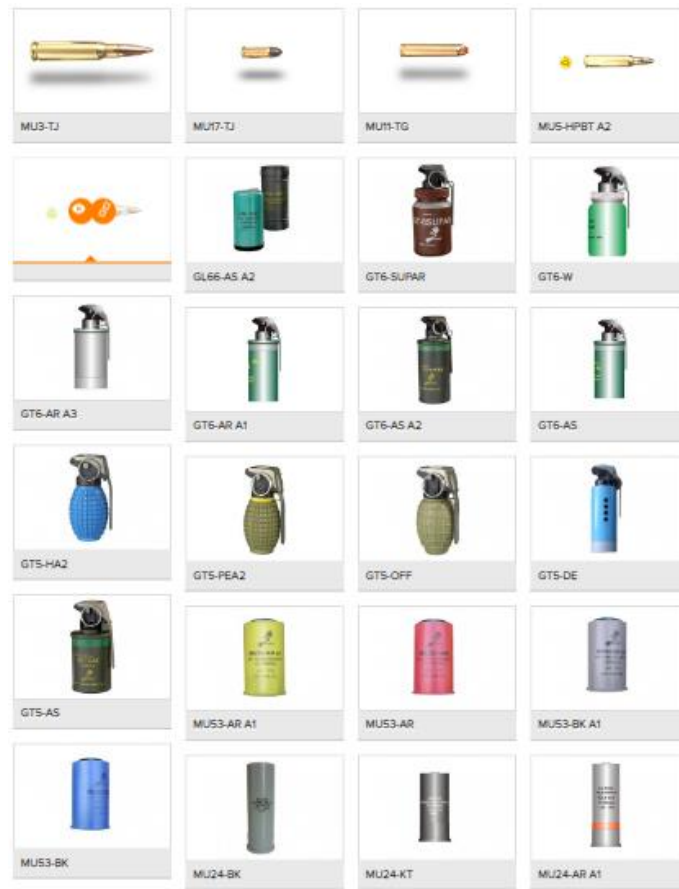
PT Pindad (Persero) sejak berdiri tahun 1983 telah memproduksi berbagai jenis senjata mulai dari senjata laras panjang, senjata genggam, pistol, dan lainnya. Setiap produksi diutamakan untuk menyuplai kebutuhan peralatan pertahanan dan keamanan nasional serta untuk memenuhi pemesanan dari pihak lain.

Produksi senjata terus ditingkatkan kualitasnya berdasarkan penelitian dan pengembangan dari tenaga-tenaga ahli Pindad bersama dengan pengguna produk untuk menetapkan spesifikasi yang dibutuhkan. Dalam setiap produksi, proses optimasi kami lakukan untuk memperoleh unjuk kerja dari senjata yang maksimal. Pemeriksaan dilakukan pada setiap proses manufaktur mulai dari penerimaan material sampai proses akhir pembuatan produk. Seluruh produk telah diuji dan memenuhi standar internasional salah satunya Mil STD. Sistem mutu selalu dipelihara dengan menerapkan sistem mutu ISO 9000-2008 yang disertifikasi oleh LRQA.

Senjata Pindad memiliki akurasi yang baik dan ketahanan di

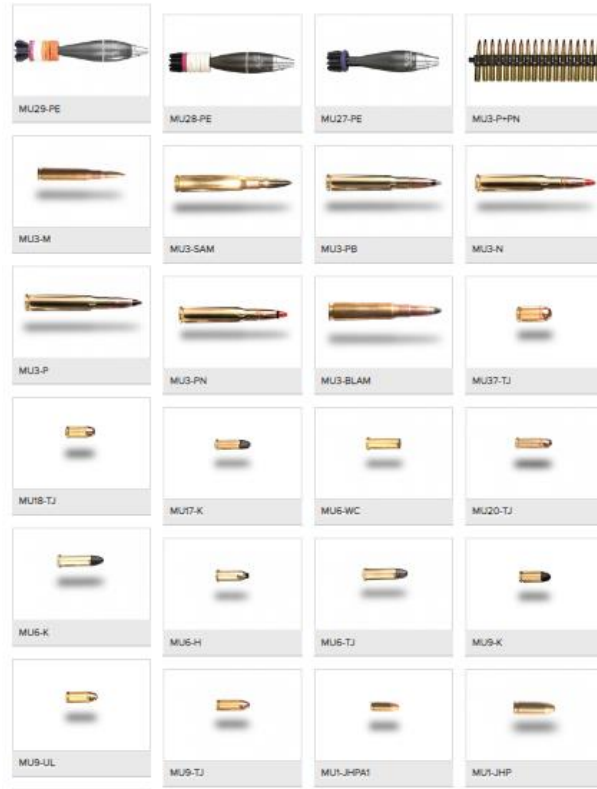
medan peperangan sesuai dengan kebutuhan pertahanan dan keamanan. Beberapa senjata telah berhasil meraih prestasi lomba tembak antar angkatan darat se-Asia Tenggara (AARM) dan lomba tembak Angkatan Darat se-Asia Pasifik (ASAM), serta Lomba Tembak tahunan yang diselenggarakan oleh Angkatan Bersenjata Diraja Brunei (BISAM).

2) Munisi



Gambar 2.5 Produk Munisi PT Pindad

Sumber : website perusahaan



Gambar 2.5 Produk Munisi PT Pindad (Lanjutan)

Sumber : website perusahaan

PT Pindad (Persero), sebagai perusahaan penyedia peralatan pertahanan dan keamanan, memproduksi berbagai varian amunisi kaliber kecil, kaliber besar, dan kaliber sedang mulai dari kaliber 5.56 mm hingga munisi artileri 105 mm serta berbagai varian granat. Pindad terus melakukan ekspansi produksi amunisi dan mengembangkannya sesuai dengan perkembangan teknologi senjata-senjata yang semakin beragam.

Keunggulan dari amunisi Pindad adalah memiliki banyaknya varian yang dapat disesuaikan dengan jenis senjata dan hasil tembakan yang diinginkan.

3) Kendaraan Khusus



Gambar 2.6 Produk Kendaraan Khusus PT Pindad

Sumber : website perusahaan

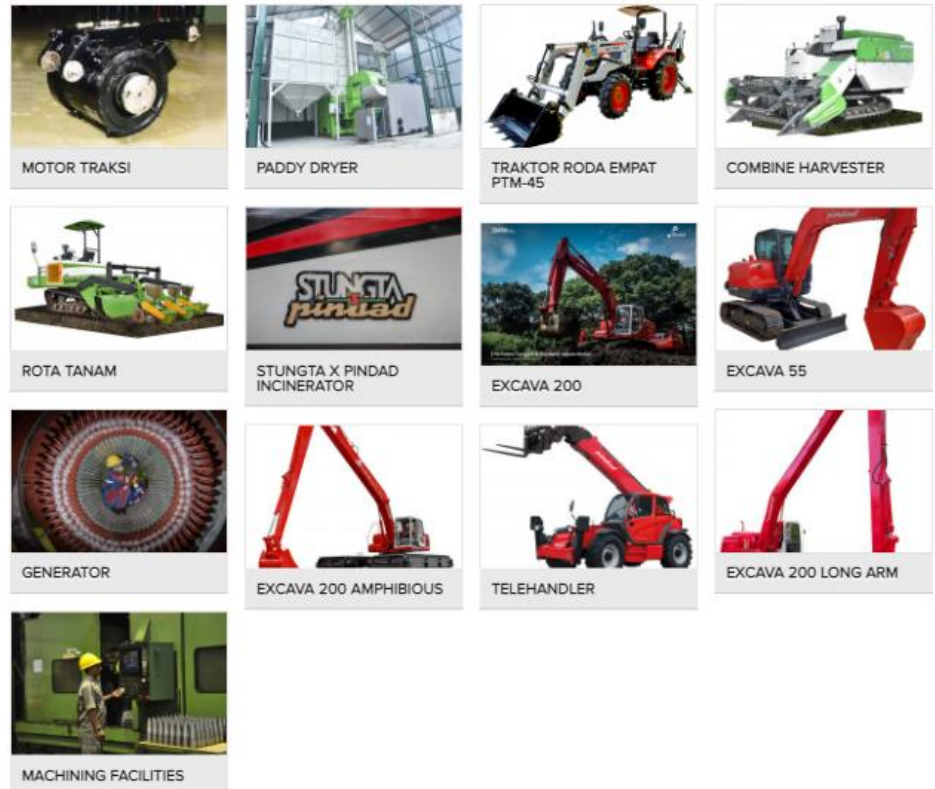
PT Pindad (Persero) mulai masuk pada pengembangan teknologi kendaraan bermotor pada tahun 1993 melalui program Mobil Nasional. Pindad telah bekerja sama dengan berbagai pihak baik dalam maupun luar negeri dalam upaya untuk mengembangkan teknologi fungsi kendaraan khususnya kendaraan tempur untuk memenuhi kebutuhan pertahanan dan keamanan nasional.

Produk-produk kendaraan tempur yang dihasilkan, diantaranya : Kendaraan Taktis 4x4 “KOMODO” dan Panzer 6x6 “ANOA” yang telah diproduksi lebih dari 300 unit dengan berbagai varian serta ikut dalam misi perdamaian dunia PBB di berbagai Negara seperti Lebanon, Afrika Tengah, dan Sudan.

Penelitian dan pengembangan terus menerus dilakukan untuk mencapai tujuan masa depan untuk meningkatkan kapasitas bisnis dan teknologi. Produk penelitian dan pengembangan terbaru yang dilakukan oleh Pindad adalah produk Medium Tank “HARIMAU” yang bekerjasama dengan FNSS (Turki) serta didukung oleh

Kementerian Pertahanan RI. Sistem ini dilengkapi senjata Turret 105 mm serta mampu melewati berbagai medan pertempuran.

4) Alat Berat



Gambar 2.7 Produk Alat Berat PT Pindad

Sumber : website perusahaan

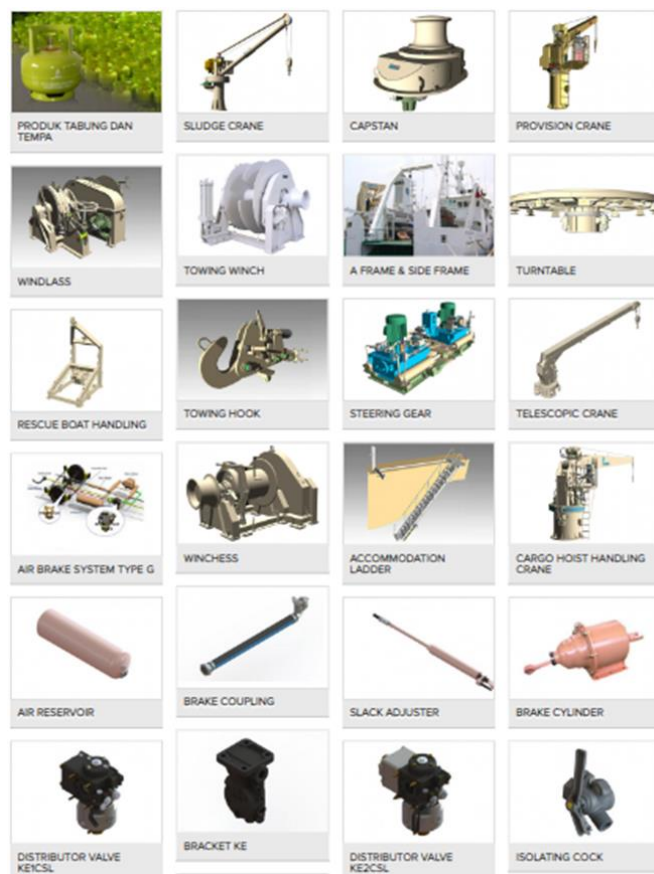
PT. Pindad (Persero) melalui Divisi Alat Berat menghasilkan produk-produk pendukung industri konstruksi dan pertambangan. Produk dan jasa yang kami sediakan antara lain produk Alat Berat, berupa ekskavator dan Jasa Permesinan.

Melalui transformasi kompetensi pada produk pertahanan yaitu sistem hydraulic dan roda rantai, Pindad menciptakan produk alat berat pertama dengan merek Excava 200 yang memiliki kapasitas beban sebesar 20 Ton. Setelahnya, kami memproduksi beberapa varian lain dari ekskavator ini hingga berinovasi melalui Excava Amphibious yang dikenal dengan kemampuannya untuk beroperasi diatas air. Selain itu inovasi terbaru dari lini Excava yaitu Excava 50 lahir sebagai solusi untuk pekerjaan konstruksi ringan

pada tahun 2019.

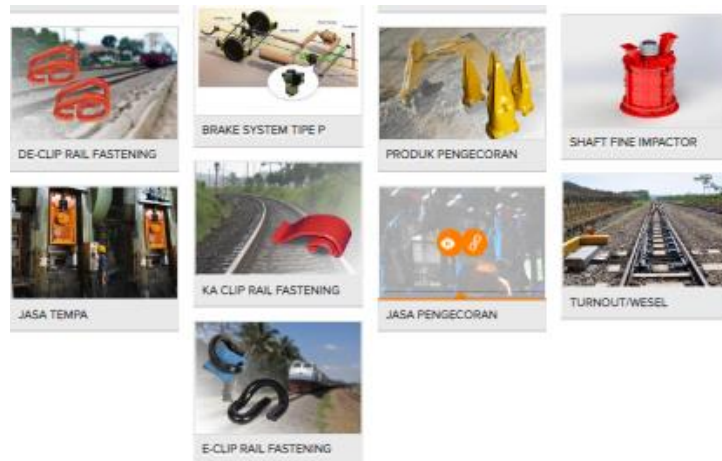
Jasa permesinan didukung dengan fasilitas mesin bubut horizontal dengan kapasitas hingga 6 meter, bubut vertikal hingga diameter 3 meter, double column, milling machine, dengan kapasitas hingga diatas 2 x 4 meter yang dioperasikan secara komputerisasi (CNC).

5) Infrastruktur Perhubungan



Gambar 2.8 Produk Infrastruktur Perhubungan PT Pindad

Sumber : website perusahaan



Gambar 2.7 Produk Infrastruktur Perhubungan PT Pindad (Lanjutan)

Sumber : website perusahaan

Divisi Infrastruktur Perhubungan merupakan bagian dari bisnis PT. Pindad (Persero) yang bertujuan untuk memenuhi permintaan dan mendukung pasar lokal maupun ekspor dalam bidang jasa pengecoran logam dan jasa tempa, mendukung pembangunan infrastruktur perkeretaapian Indonesia melalui produk-produk prasarana kereta api, serta mendukung kegiatan perkapalan melalui produk-produk peralatan kapal laut.

Pindad mengawali bisnis dalam bidang Sarana dan Prasarana Kereta Api pada tahun 1983 dan mulai memproduksi pada tahun 1984 dengan memproduksi alat penambat rel tipe DE-Clips (DE-Clips Rail Fastener) yang merupakan lisensi dari Hollandia Kloos dan Ewem AG.

Pada tanggal 23 September 1997, penandatanganan Perjanjian Kerja Sama Antara Pindad dan PT. KA menghasilkan litbang untuk produk alat penambat rel tipe KA-Clip dan hak kepemilikan PT. Kereta Api Indonesia (Persero). Pindad patent no ID 0 007 930 pada 19 April 2000 dikeluarkanlah ijin penggunaan KA-Clip dari Dirjen Perkeretaapian Departemen Perhubungan untuk digunakan pada proyek di lingkungan Direktorat Jenderal Perkeretaapian maupun di wilayah kerja PT. Kereta api Indonesia (Persero)

Pada Januari 2008, pengembangan dilakukan kembali dengan memproduksi alat penambat rel type e-Clip kemudian dilakukan test

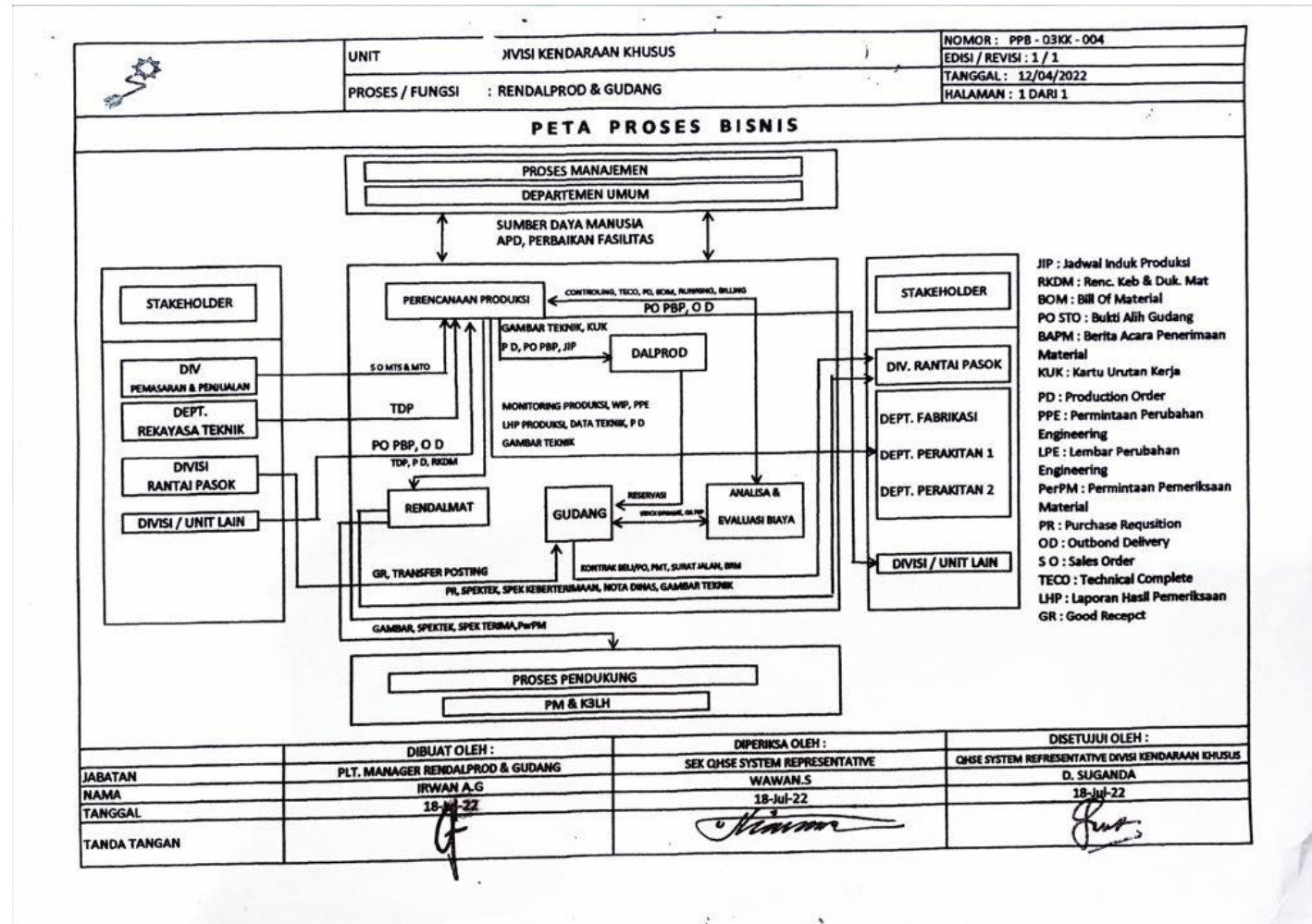
track. Hingga pada tahun 2010 mendapat izin penggunaan pengesahan dan rekomendasi pemakaian dari Direktur Jenderal Perkeretaapian Kementerian Perhubungan No. KA.405/SK.10/DJKA/II/10

Alat Penambat Rel (Rail fastener) produksi Pindad sangat kompetitif, dengan jaminan kualitas pekerjaan yang tinggi dimana dalam proses produksi kami menggunakan Standar International maupun National seperti AREMA/AREA Standard, SNI Standar, serta didukung oleh sumber daya manusia yang telah berpengalaman dengan kemampuan dan keahlian yang sudah teruji.

Produk Peralatan Kapal Laut bermula dari kerja sama yang didirikan bersama Hatlapa. Pindad telah mengembangkan berbagai produk peralatan kapal laut sejak tahun 1991 hingga saat ini dengan nama PinMarine. Dengan dukungan Sumber Daya Manusia, sistem produksi dan kualitas kontrol yang baik, PinMarine mampu menghasilkan produk berkualitas dan kompetitif, serta memenuhi persyaratan klasifikasi Nasional & Internasional, seperti BKI, LR, ClassNK, BV, RINA, GL, ABS, dan lain-lain.

Kualitas hasil produksi yang bermutu tinggi dan kepuasan pelanggan dalam menggunakan produk yang kami hasilkan merupakan tujuan bisnis Pindad. Dengan semangat dan keyakinan yang tinggi kami selalu siap bekerja keras untuk mengembangkan keahlian dan teknologi yang dimiliki agar dapat menawarkan solusi terbaik bagi pelanggan maupun pengguna produk kami.

2.1.6 Proses Bisnis Perusahaan



Gambar 2.9 Proses Bisnis Perusahaan

Proses bisnis divisi Kendaraan Khusus PT Pindad (Persero) dimulai ketika perusahaan mendapatkan order dari konsumen. Divisi ini umumnya beroperasi secara *Make to Order* (MTO), tetapi tidak menutup kemungkinan juga untuk berjalan secara *Make to Stock* (MTS) berdasarkan *forecast* Rancangan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (RAPBN). Umumnya, order dari konsumen akan masuk ke dalam divisi Pemasaran dan Penjualan (PP). Divisi PP akan menerbitkan *Sales Order* (SO) MTO kepada sub-departemen Perencanaan Produksi yang ada di dalam divisi Kendaraan Khusus. *Sales Order* berisikan informasi produk yang dipesan, kuantitas, dan tanggal pengiriman. Selanjutnya departmen Rendalprod & Gudang akan melakukan beberapa rekapan data seperti data BOM (*Bill of Material*) & RKDM (Rencana Kebutuhan Dasar Material) untuk keperluan material, gambar teknik, KUK (Kartu Urutan Kerja), HPP (Harga Pokok Produksi) dan sebagainya. Dengan proses ini, departmen Rendalprod & Gudang akan mengetahui bahan-bahan apa saja yang dibutuhkan untuk memenuhi SO (*Sales Order*) yang ada. Selanjutnya, sub-departmen Rendalmat akan menerbitkan PR (*purchase requisition*) untuk melakukan pengadaan barang yang dilanjutkan dengan PO (*purchase order*) untuk melakukan pembelian barang yang dibutuhkan melalui divisi Rantai Pasok. Barang yang dibeli tersebut akan diterima melalui gudang milik divisi Rantai Pasok untuk kemudian didistribusikan menuju gudang milik divisi Kendaraan Khusus. Berjalan secara paralel, sub-departemen Perencanaan Produksi juga membuat dokumen bernama PD (*production order*) sebagai wadah dan juga perintah pelaksanaan produksi. *Production order* ini akan diterima oleh departmen fabrikasi dan perakitan melalui sistem yang ada di SAP. Selama proses produksi, terdapat berbagai macam inspeksi yang dilakukan oleh Divisi Penjaminan Mutu secara langsung di lapangan. Selain itu, secara berkala juga dilakukan *update* mengenai beberapa dokumen seperti HPP (Harga Pokok Produksi) untuk memberikan estimasi yang

lebih akurat. Serta adanya analisa dan evaluasi biaya mengenai berapa biaya aktual pembuatan sebuah produk. Tentunya juga dilakukan proses pengawasan dan *tracking* proses produksi dengan pembuatan laporan *progress* mingguan yang berfungsi untuk mengetahui pencapaian aktual dibandingkan dengan pencapaian yang sudah direncanakan. Selain itu, tentu tidak semua hal dapat diproduksi di divisi Kendaraan Khusus, contohnya seperti ionisasi lapisan logam. Untuk itu, divisi Kendaraan Khusus dapat meminta bantuan produksi kepada divisi lain yang memiliki fasilitas terkait dengan mengeluarkan dokumen permintaan bantuan produksi (PBP). Setelah barang jadi, maka akan dilakukan pengiriman barang sesuai dengan perjanjian atau kontrak. Apabila pada keberlangsungan proses terdapat hal-hal yang menyebabkan penyalahan kontrak, seperti kemunduran pengiriman, maka dapat dilakukan amandemen kontrak tersebut.

2.2 Landasan Teori

Subbab ini menjelaskan mengenai landasan teori yang dijadikan pedoman dalam melakukan pengumpulan, pengolahan data, serta analisis pada penelitian yang dilakukan di PT Pindad.

2.2.1 Konsep *Inventory Control*

Persediaan dapat didefinisikan sebagai barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada periode selanjutnya. Persediaan merupakan faktor penting bagi semua perusahaan manufaktur. Pengendalian persediaan adalah titik dimana mencapai keseimbangan kualitas dan bahan baku yang dibutuhkan dengan biaya minimum bagi perusahaan. Fungsi dari pengendalian persediaan yaitu menjaga agar perusahaan tidak kehabisa persediaannya dan proses produksi dapat tetap berjalan dengan lancar, menjaga persediaan tidak terlalu besar sehingga biaya tidak terlalu besar, dan memastikan bahwa pembelian tidak berulang saat produksi, sehingga biaya pemesanan tidak menjadi tinggi (Hoswari, 2020).

Pengendalian persediaan juga merupakan pengawasan

terhadap persediaan atau kegiatan untuk menentukan besaran atau tingkatan dari suatu persediaan bahan baku dan barang hasil produksi sebagai kelancaran dan efektivitas proses produksi serta kebutuhan pembelanjaan perusahaan (Afrizal Nirwan, 2011).

Menurut (Herjanto, 2009) Fungsi dari persediaan antara lain yaitu:

6. Menghilangkan risiko keterlambatan pengiriman bahan baku.
7. Menghilangkan risiko material *defect* sehingga harus dikembalikan.
8. Menghilangkan risiko kenaikan material akibat inflasi
9. Mencegah kemungkinan bahan baku langka
10. Mendapatkan keuntungan dengan diskon kuantitas
11. Memberikan pelayanan kepada pelanggan dengan tersedianya barang

Menentukan persediaan yang dipesan yaitu dengan menentukan berapa banyak jumlah persediaan yang dibutuhkan perusahaan dalam menjalankan kegiatan produksinya. Untuk itu diperlukan sebuah metode agar dapat menentukan persediaan yang efektif dan efisien serta dengan biaya yang murah (Decky, 2018).

2.2.2 Metode *Min-Max Stock*

Metode *min-max stock* merupakan mekanisme penataan ulang dasar yang telah ditetapkan di *Enterprise Resource Planning* (ERP) dan perangkat lunak manajemen persediaan lainnya. “Min” adalah nilai tingkat persediaan yang memicu pemesanan ulang dan “Max” adalah nilai tingkat persediaan baru yang ditargetkan mengikuti pemesanan ulang tersebut. Perbedaan antara *Max* dan *Min* sering disebut dengan *Economic Order Quantity* (EOQ) (Widiyanto, 2021).

Menurut (Aditiyana, 2018) metode *min-max stock* mempunyai beberapa tahapan, yaitu :

12. Menentukan Persediaan Pengamanan (*Safety Stock*)

Safety Stock yaitu persediaan minimal yang harus ada

untuk menjaga sewaktu-waktu terdapat tambahan kebutuhan atau keterlambatan kedatangan barang.

13. Menentukan persediaan minimum

Persediaan minimum merupakan batas jumlah persediaan yang paling rendah atau kecil yang harus ada untuk suatu jenis barang.

14. Menentukan *Reorder Point*

Reorder Point merupakan titik pemesanan kembali dimana adanya asumsi bahwa permintaan terjadi terus menerus dan kontinu sehingga mengurangi tingkat jumlah persediaan yang ada.

15. Menentukan *Order Quantity*

Kuantitas pemesanan yang harus dipenuhi setiap periode pesan.

16. Menentukan Maksimum Persediaan.

Maksimum persediaan merupakan jumlah yang diperbolehkan dalam persediaan.

17. Menentukan Frekuensi Pemesanan

Frekuensi pemesanan adalah jumlah periode pemesanan dalam satu tahun.

2.2.3 Klasifikasi Metode ABC

Klasifikasi metode ABC merupakan metode pengelolaan *inventory* dengan cara mengelompokkan barang berdasarkan tingkat penggunaan barang. Metode ABC menjelaskan bahwa peranan penting dalam *inventory* berasal dari tingkat penggunaan barang yang besar tetapi memiliki jumlah item yang sedikit (Ivan Chatisa, 2019).

Menurut (Herjanto, Manajemen Operasi, 2007) pengelompokan klasifikasi ABC dibagi menjadi tiga kategori, diantaranya sebagai berikut.

1. Kategori A

Apabila penyerapan dana sekitar 70%-80% dari seluruh

biaya yang disediakan *inventory* dan kuantitas barang sekitar 10%-20% dari semua barang yang dikelola, dengan persentase kumulatif kecil dari 75%. Barang kategori A dapat diposisikan paling depan agar mudah untuk diambil.

2. Kategori B

Apabila penyerapan dana sekitar 15% dari seluruh modal yang disediakan *inventory* dan kuantitas barang sekitar 50%-60% dari semua barang yang dikelola, dengan persentase kumulatif 75%-95%. Barang kategori B diletakkan setelah batas dari kategori A atau berada di posisi tengah gudang.

3. Kategori C

Apabila penyerapan dana sekitar 5% dari seluruh modal yang disediakan *inventory*. Kuantitas barang sekitar 50%-60% dari semua yang dikelola dengan persentase kumulatif 95%-100%. Barang kategori C akan diletakkan di posisi paling belakang gudang.

Adapun teknik prosedur pengelompokan material menurut (Gasperz, 2012) yaitu:

1. Menentukan volume penggunaan setiap periode waktu dari material yang diklasifikasikan.
2. Mengalikan volume penggunaan setiap periode waktu dari setiap material persediaan dengan biaya per unitnya untuk mendapatkan nilai total penggunaan biaya per periode waktu untuk setiap material persediaan.
3. Menjumlahkan nilai total penggunaan biaya dari semua material persediaan itu untuk memperoleh nilai total penggunaan biaya agregat.
4. Membagi nilai total penggunaan biaya dari semua material itu dengan nilai total penggunaan biaya agregat untuk menentukan persentase nilai total

penggunaan biaya dari setiap material inventori itu.

5. Mendaftarkan material-material itu dalam bentuk ranking persentase nilai total penggunaan biaya dengan urutan menurun dari terbesar sampai terkecil.
6. Mengklasifikasikan material dalam bentuk A, B, C.

2.2.4 Inventory Turnover

Inventory turnover merupakan rasio untuk mengukur likuiditas dari persediaan. Rasio tersebut untuk mengukur berapa rata-rata perputaran persediaan yang terjual selama satu tahun. Perputaran persediaan adalah perbandingan antara harga pokok penjualan dengan rata-rata persediaan. Indikatornya yaitu semakin tinggi nilai perputaran persediaan maka semakin baik likuiditas persediaan tersebut (Sindik Windati, 2021). Rasio ini untuk menilai efisiensi operasional yang memperlihatkan seberapa baiknya manajemen mengontrol modal yang ada pada persediaan (Alpi, 2018).

Menurut (Riyanto, 2009) *inventory turnover* menunjukkan kemampuan dana yang tertanam dalam *inventory* berputar dalam suatu periode tertentu atau likuiditas dari *inventory* dan tendensi untuk adanya *overstock*. Sedangkan menurut (Kasmir, 2012) perputaran persediaan merupakan rasio yang digunakan untuk mengukur berapa kali dana ditanam dalam *inventory* dalam satu periode, semakin kecil rasio semakin tidak baik. Perputaran persediaan adalah peningkatan persediaan disebabkan oleh peningkatan aktivitas atau karena perubahan kebijakan persediaan. Jika ada peningkatan persediaan tidak proporsional maka bisa dikatakan terjadi pemborosan dalam pengelolaan persediaan (Amanda, 2019). Rumus mencari *inventory turnover* (Meilani, 2014) yaitu

$$ITO = \frac{\text{Permintaan dalam satu periode}}{\text{rata - rata persediaan}}$$

2.2.5 Safety Stock

Safety stock adalah tingkat persediaan tambahan yang dipertahankan untuk menghindari kehabisan persediaan, *safety stock* juga dapat didefinisikan sebagai persediaan yang dilakukan untuk

mencegah *stock out* dan situasi *back order* (Randasanu, 2016). *Safety stock* sangat diperlukan untuk menunjang kelancaran proses produksi yang sedang berlangsung, seperti halnya untuk menghindari kekurangan bahan baku yang akan mengakibatkan proses berhenti (Tri Ernita, 2019). Disisi lain, walaupun adanya *safety stock* akan mengurangi kerugian yang ditimbulkan karena *stock out*, sebaliknya akan menambah besarnya *carrying cost*. Besarnya pengurangan biaya atau kerugian perusahaan adalah sebesar perkalian antar jumlah persediaan penyelamat yang diadakan untuk menghadapi *stock out* dengan biaya *stock out* per unit (Trapero, 2019).

Menurut (Ristono, 2013) *safety stock* merupakan persediaan atau *inventory* yang harus ada atau ditinggalkan dalam gudang untuk mengantisipasi fluktuasi *demand*. Rumus *safety stock* pada umumnya yaitu perkalian antara standar deviasi dengan nilai Z yang dapat dilihat dalam tabel distribusi normal (Tri Ernita, 2019).

$$SS = \text{Standar Deviasi} \times Z$$

Rumus ini dapat berubah karena faktor yang mempengaruhi *safety stock* misalnya ada *lead time*.

2.2.6 Reorder Point

Reorder point adalah waktu atau titik dalam suatu persediaan dimana tindakan perlu diambil untuk mengisi kekurangan *stock* (Haizer, 2011). Metode *reorder point* (ROP) adalah suatu metode yang digunakan untuk mengendalikan bahan baku. ROP berfungsi untuk mengetahui kapan pemesanan akan dilakukan oleh suatu perusahaan. Proses ini terjadi apabila jumlah persediaan yang terdapat dalam *stock* berkurang terus menerus sehingga harus ditentukan berapa banyak batas minimal tingkat persediaan yang harus dipertimbangkan agar tidak terjadi *stock out*. ROP merupakan suatu titik ketika perusahaan harus mengadakan pemesanan kembali sedemikian rupa sehingga kedatangan material yang dipesan tepat saat persediaan di titik nol atau pada tingkat *safety stock* (Wirantika Rahma Putri, 2018).

Menurut (Syahrini Ramadhani Abbas, 2021) *reorder point* (ROP) digunakan untuk menentukan waktu pemesanan kembali. Waktu pemesanan kembali ditentukan agar persediaan dapat menutupi kebutuhan persediaan selama masa tunggu. Menghitung ROP diperlukan data pemakaian rata-rata per-hari atau per-bulan (bergantung pada periode), waktu tunggu atau *lead time*, dan *safety stock*. Rumus mencari *reorder point* (ROP) menurut (Haizer, 2011) yaitu perkalian antara rata-rata permintaan (d) dengan *lead time* (L) ditambah dengan *safety stock* (SS).

$$ROP = (d \times L) + SS$$

2.2.7 *Economic Order Quantity* (EOQ)

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) digunakan untuk mengetahui jumlah pemesanan yang ekonomis. Metode ini berfungsi membantu perusahaan dalam mengambil suatu keputusan agar saat pengadaan bahan baku tidak berlebihan dan tidak terjadi kekurangan atau dapat disebut dengan jumlah yang optimal (C Yuliana, 2016). Metode EOQ digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang meminimumkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya kebalikannya (*inverse cost*) pemesanan persediaan (Tri Ernita, 2019). EOQ dapat diartikan sebagai jumlah unit suatu barang yang harus dipesan setiap kali mengadakan pemesanan agar biaya yang berkaitan dengan pengadaan persediaan minimal dan optimal (Margaretha, 2004). EOQ merupakan model *inventory control* yang paling sederhana namun digunakan paling luas (Ristono, 2013). Rumus EOQ secara umum sebagai berikut.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Dengan keterangan :

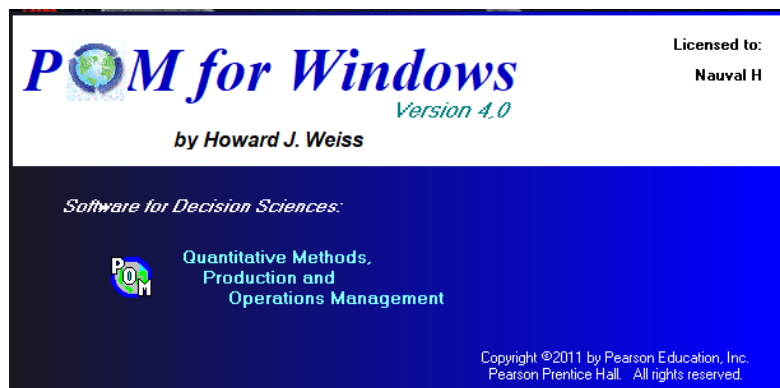
D = Rata – rata pemakaian

S = Biaya pesan

H= Biaya Penyimpanan

2.2.8 Software POM-QM

POM-QM merupakan *software* komputer untuk menyelesaikan masalah bersifat kuantitatif dalam bidang produksi manajemen operasi (Isabella, 2016) . Manfaat dari *software* ini yaitu membantu perusahaan untuk pengambilan keputusan. Contohnya menentukan kombinasi produksi dengan keuntungan optimal, menentukan perhitungan untuk kebutuhan *inventory* dan lain-lain (Matheus Supriyanto Rumetna, 2021). *Software* ini memiliki beberapa modul yaitu *Aggregate Planning*, *Assignment* (Penugasan), *Balancing Assembly Line*, *Break even / Cost-Volume Analysis*, *Decision Analysis*, *Forecasting*, *Inventory*, *Job Shop Scheduling*, *Learning Curve*, *Linier Programming* (Pemrograman Linear), *Location*, *Lot Sizing*, *Material Requirement Planning*, *Operations Lay Out*, *PERT/ CPM*, *Quality Control*, *Realibility*, *Simulati*, *Transportation* (masalah transportasi), dan *Waiting Lines*.



Gambar 2.10 Tampilan Awal POM-QM

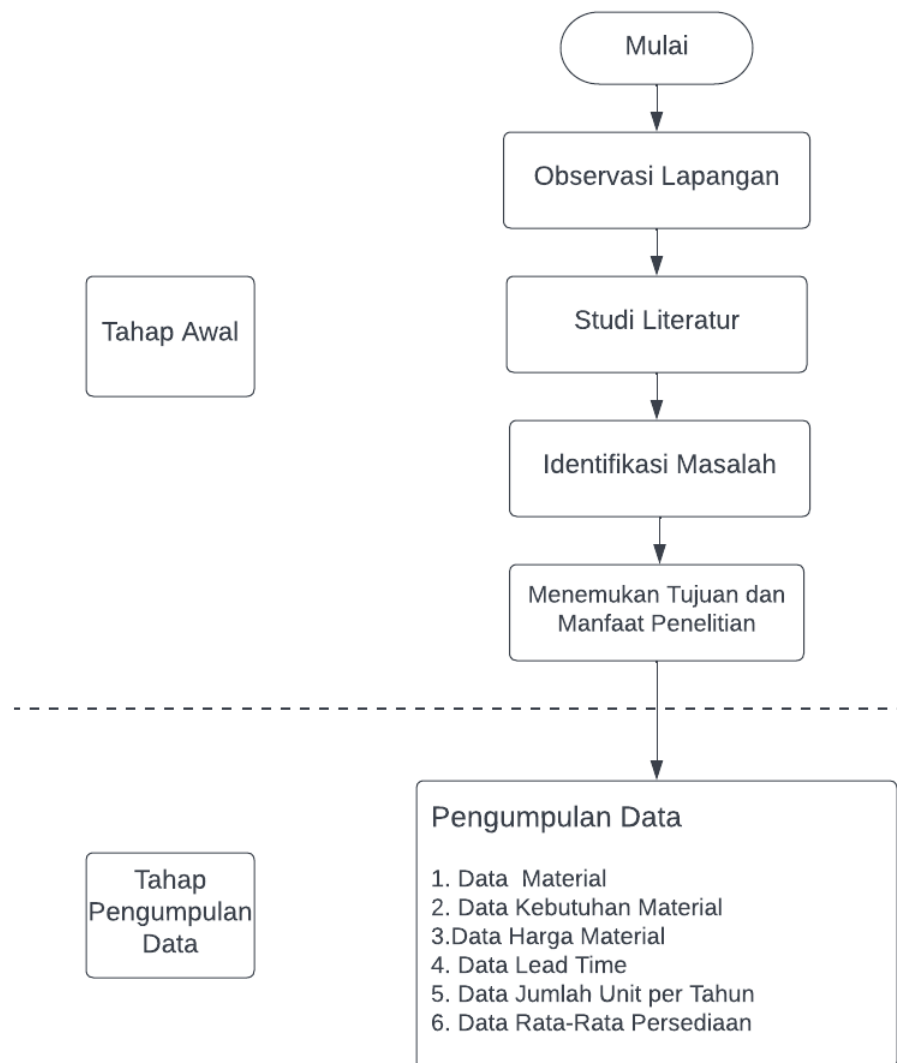


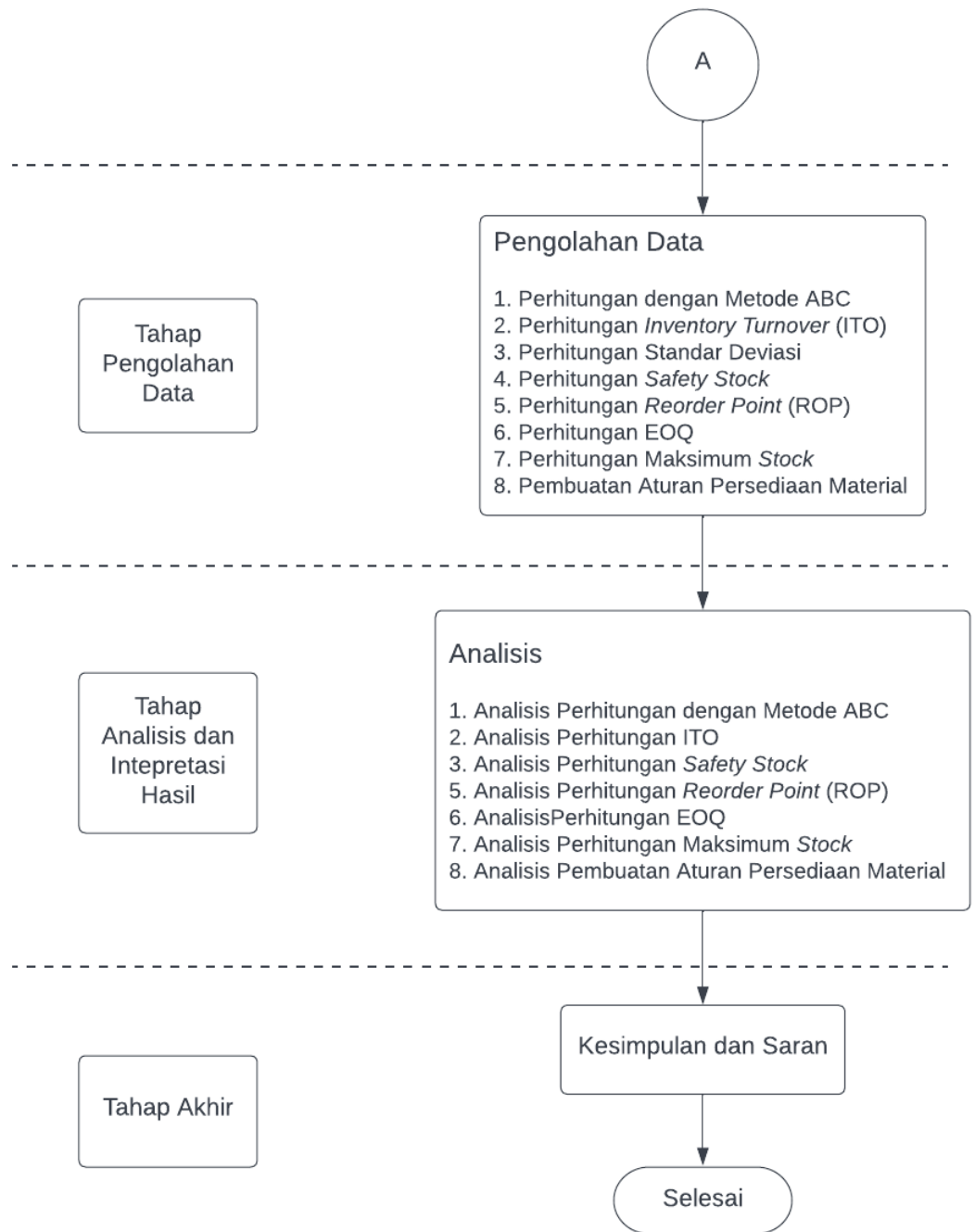
BAB III

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai metodologi penelitian yang digunakan dalam analisis pengendalian persediaan di PT Pindad dengan menggunakan metode *Min-Max Stock*. Metodologi penelitian ini terdiri dari lima tahap, yaitu tahap awal, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan intepretasi hasil, serta kesimpulan dan saran. Berikut merupakan *flowchart* yang menunjukkan metodologi penelitian.





Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

3.1 Tahap Awal

Subbab ini menjelaskan mengenai tahap awal dalam penelitian pada pengendalian produksi di PT Pindad.

3.1.1 Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan pada tanggal 10 Januari 2023 hingga 09 Februari 2023. Observasi ini dilakukan dengan pendampingan mentor dan karyawan di departemen Perencanaan Pengendalian Produksi yang menjelaskan seluruh departemen produksi yang ada di Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad. Observasi minggu pertama dilakukan di Departemen Fabrikasi, Perakitan, dan Gudang. Selain itu, juga mendapat penjelasan tentang bagaimana proses produksinya. Kemudian minggu kedua melakukan observasi di Departemen Perencanaan dan Pengendalian Produksi dengan mendengarkan penjelasan dari berbagai karyawan tentang pekerjaan yang dilakukan dan permasalahan yang mungkin terjadi.

PT Pindad Divisi Kendaraan Khusus memiliki enam departemen, yaitu Departemen Umum, Departemen Randalprod & Gudang, Departemen Engineering, Departemen Fabrikasi, Departemen Perakitan 1, dan Departemen Perakitan 2. Produk yang akan diteliti yaitu material dari *body hull* kendaraan Panzer Badak 6x6. Dalam urutan proses bisnisnya sebelum ke proses produksinya, umumnya order dari konsumen akan masuk ke dalam divisi Pemasaran dan Penjualan (PP). Divisi PP akan menerbitkan SO (*Sales Order*) MTO kepada sub-departemen Perencanaan Produksi yang ada di dalam divisi Kendaraan Khusus. *Sales Order* berisikan informasi produk yang dipesan, kuantitas, dan tanggal pengiriman. Selanjutnya departemen Randalprod & Gudang akan melakukan beberapa rekapan data seperti data BOM (*Bill of Material*) & RKDM (Rancangan Kebutuhan Dasar Material), gambar teknik, KUK (Kartu Urutan Kerja), HPP (Harga Pokok Produksi) dan sebagainya. Dengan proses ini, departemen Randalprod & Gudang akan mengetahui bahan-bahan apa saja yang dibutuhkan untuk

memenuhi SO (*Sales Order*) yang ada. Selanjutnya, sub-departmen Rendalmat akan menerbitkan PR (*purchase requisition*) untuk melakukan pengadaan barang yang dilanjutkan dengan PO (*purchase order*) untuk melakukan pembelian barang yang dibutuhkan melalui divisi Rantai Pasok. Barang yang dibeli tersebut akan diterima melalui gudang milik divisi Rantai Pasok untuk kemudian didistribusikan menuju gudang milik divisi Kendaraan Khusus. Berjalan secara paralel, sub-departmen Perencanaan Produksi juga membuat dokumen bernama PD (*production order*) sebagai wadah dan juga perintah pelaksanaan produksi. PD (*production order*) ini akan diterima oleh departmen fabrikasi dan perakitan melalui sistem yang ada di SAP. Urutan proses produksinya yaitu material diambil di gudang untuk dilakukan proses pemotongan, *bending*, dan pengelasan skala kecil (untuk menempelkan part) lalu setelah itu dilakukan proses pengelasan secara full dan proses-proses tersebut dilakukan di Departemen Fabrikasi, setelah terangkai, proses dilanjutkan di Departemen Perakitan untuk perakitan *engine* dan bagian kelistrikan, serta *body* yang masih kurang. Setelah selesai dirakit proses dilanjutkan ke proses pengecatan. Proses pengecatan dilakukan tiga kali, yaitu penyemprotan dengan pasir, pengecatan dasar, dan pengecatan loreng. Selama proses produksi, terdapat berbagai macam inspeksi yang dilakukan oleh Divisi Penjaminan Mutu secara langsung di lapangan. Selain itu, secara berkala juga dilakukan *update* mengenai beberapa dokumen seperti HPP (Harga Pokok Produksi) untuk memberikan estimasi yang lebih akurat. Serta adanya analisa dan evaluasi biaya mengenai berapa biaya aktual pembuatan sebuah produk. Tentunya juga dilakukan proses pengawasan dan *tracking* proses produksi dengan pembuatan laporan *progress* mingguan yang berfungsi untuk mengetahui pencapaian aktual dibandingkan dengan pencapaian yang sudah direncanakan. Selain itu, tentu tidak semua hal dapat diproduksi di divisi Kendaraan Khusus, contohnya seperti

ionisasi lapisan logam. Untuk itu, divisi Kendaraan Khusus dapat meminta bantuan produksi kepada divisi lain yang memiliki fasilitas terkait dengan mengeluarkan dokumen PBP (Permintaan Bantuan Produksi). Setelah barang jadi, maka akan dilakukan pengiriman barang sesuai dengan perjanjian atau kontrak.

Observasi dilakukan pada saat jam kerja yaitu pukul 07.30 WIB sampai pukul 16.00 WIB.

3.1.2 Studi Literatur

Studi literatur pada penelitian ini dilakukan dengan mencari teori, metode, dan konsep yang dapat menyelesaikan permasalahan persediaan material pada PT Pindad. Literasi yang digunakan merupakan penelitian, buku, dan jurnal terbaru yang berkaitan dengan permasalahan yang diangkat.

3.1.3 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan melakukan perbandingan teori melalui studi literatur dengan kenyataan yang terjadi di rantai produksi berdasarkan hasil observasi langsung. Masalah yang telah teridentifikasi kemudian disusun menjadi rumusan masalah penelitian.

3.1.4 Menentukan Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ditentukan berdasarkan perumusan masalah yang terjadi pada pengendalian produksi di PT Pindad. Sementara itu, manfaat penelitian merepresentasikan keuntungan yang didapatkan dari hasil penelitian ini bagi perusahaan, Program Studi Teknik Industri UNS, dan bagi pembaca laporan penelitian ini.

3.1.5 Menentukan Batasan Masalah

Penentuan batasan masalah dilakukan agar ruang lingkup penelitian menjadi lebih jelas dan tidak terlalu luas sehingga penelitian dapat lebih fokus pada permasalahan yang akan diangkat. Batasan masalah dalam penelitian ini terlihat pada fokus penelitian pada material pembentuk *Body Hull* Kendaraan Panser Badak 6x6, data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang

didapatkan di PT Pindad dalam rentang waktu Januari 2023 sampai dengan Februari 2023 dan pengambilan data dilakukan melalui pengamatan langsung pada lantai produksi dan berdasarkan data *history* perusahaan berasal dari SAP di PT Pindad. 4. Material dan biaya mengacu pada Rencana Kebutuhan Dasar Material (RKDM) dan Harga Pokok Produksi (HPP) yang telah ditentukan oleh PT Pindad.

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan langsung pada data *historis* yang terdapat di SAP dan dokumen tahun sebelumnya yaitu data RKDM dan HPP, selain itu juga melakukan seperti wawancara kepada karyawan atau staf yang ada di Departemen Rendalprod dan Gudang. Tahap pengumpulan data dimulai pada tanggal 10 Januari 2023 hingga 20 Januari 2023 yang dilakukan pada saat jam kerja.

Data yang sudah didapatkan kemudian kita lakukan pengecekan pada bagian terkait untuk mendapatkan validasi kebenarannya. Setelah itu dilakukan pengolahan menggunakan perhitungan di Excel.

3.3 Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data diawali dengan pengklasifikasian dengan metode ABC untuk mengurutkan material mana yang termasuk material yang harus didahulukan. Setelah itu, dilakukan perhitungan *Inventory Turnover* untuk mengetahui perputaran material tersebut apakah sudah baik atau belum. Lalu dilakukan perhitungan standar deviasi untuk kebutuhan perhitungan selanjutnya yaitu perhitungan *safety stock*. Setelah didapatkan *safety stock* dilakukan perhitungan *reorder point* untuk mengetahui kapan persediaan dapat mulai dipesan. Setelah itu, melakukan perhitungan *Economic Order Quantity* untuk mengetahui jumlah kuantitas ekonomis material yang dipesan. Terakhir dilakukan perhitungan maksimum *stock* agar *stock* yang ada di gudang tetap terkontrol.

Pengolahan data menggunakan metode *Min-Max Stock* dengan penambahan metode ABC, dan metode EOQ.

3.4 Tahap Analisis

Tahap analisis dilakukan untuk menginterpretasikan hasil pengolahan data sehingga dapat menghasilkan usulan perbaikan sesuai dengan metode-metode yang dilakukan sesuai dengan studi literatur.

3.5 Kesimpulan dan Saran

Tahap kesimpulan dan saran dilakukan untuk menyatakan hasil akhir penelitian yang telah menyelesaikan permasalahan. Selain itu, saran yang disusun pada tahap ini dapat dilakukan sebagai acuan penelitian selanjutnya.



BAB IV

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat sebagai dasar analisis dan usulan perbaikan sesuai tema yang diangkat dalam laporan kerja praktik ini.

4.1 Pengumpulan Data

Subbab ini menjelaskan mengenai data yang dibutuhkan untuk melakukan pengolahan data, yaitu meliputi data *list* material, kebutuhan material, harga per unit, *lead time*, jumlah produksi dalam satu tahun, dan rata-rata permintaan di PT Pindad.

4.1.1 Data List Material

Tabel 4.1 *List* Material

No	Material
1	Bj. Tahan Peluru 6 x 1500 x 6000
2	Bj. Tahan Peluru 8 x 2485 x 8000
3	Bj. Tahan Peluru 10 x 2485 x 8000
4	Bisplate 400 #10 2485 x 6000
5	Plat RAM Expanded #1 1200 x 2400
6	Plat Alumunium #2 1200 x 2400
7	Plat ST.37 #2 1200 x 2400
8	Plat ST.37 #3 1200 x 2400
9	Plat ST.37 #4 1200 x 2400
10	Plat ST.37 #5 1200 x 2400
11	Plat ST.37 #6 1200 x 2400
12	Plat ST.37 #8 1200 x 2400
13	Plat ST.37 #10 1200 x 2400
14	Plat ST.42 #8 1200 x 2400
15	Plat ST.42 #12 1200 x 2400
16	Plat Strip #6 38 x 6000
17	AS ST.37 Φ 8 x 6000
18	AS ST.37 Φ 10 x 6000
19	AS ST.37 Φ 16 x 6000
20	AS ST.42 Φ 8 x 6000
21	AS ST.42 Φ 20 x 6000
22	Pipa Seamless 3 x 6000

23	Pipa Sanitary 2" x 6000
24	Pipa Square 40 x 40 x 6000
25	Handle Pintu Belakang
26	Name Plate Body

Tabel 4.1 menunjukkan data *list* material pada pembuatan *Body Hull* Kendaraan Panzer Badak 6x6. Material ini diambil dari Rencana Kebutuhan Dasar Material pembuatan Panzer Badak 6x6 pada tahun 2021.

4.1.2 Data Kebutuhan Material

Berikut merupakan tabel yang menunjukkan data kebutuhan tiap material dalam satu produksi Panzer Badak 6x6.

Tabel 4.2 Kebutuhan Material

No	Material	Kebutuhan	Satuan
1	Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	0,35	lembar
2	Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000	0,01	lembar
3	Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	2,8	lembar
4	Bisplate 400 #10	0,95	lembar
5	Plat RAM Expanded #1	0,65	lembar
6	Plat Alumunium #2	2,2	lembar
7	Plat ST.37 #2	5,2	lembar
8	Plat ST.37 #3	3,2	lembar
9	Plat ST.37 #4	1,7	lembar
10	Plat ST.37 #5	2,6	lembar
11	Plat ST.37 #6	2,2	lembar
12	Plat ST.37 #8	1,5	lembar
13	Plat ST.37 #10	1,4	lembar
14	Plat ST.42 #8	1,2	lembar
15	Plat ST.42 #12	0,04	lembar
16	Plat Strip	0,6	batang
17	AS ST.37 Φ 8	0,7	batang
18	AS ST.37 Φ 10	0,25	batang
19	AS ST.37 Φ 16	1,4	batang
20	AS ST.42 Φ 8	0,3	batang
21	AS ST.42 Φ 20	0,3	batang
22	Pipa Seamless 3	0,2	batang
23	Pipa Sanitary 2"	0,3	batang
24	Pipa Square 40x40	4,5	batang
25	Handle Pintu Belakang	1	set
26	Name Plate Body	1	buah

Tabel 4.2 menunjukkan data kebutuhan material untuk produksi satu *Body Hull* Panzer Badak 6x6 di PT Pindad. Kebutuhan material ada yang dalam bentuk lembaran dan batangan serta ada yang 1 set material. Data tersebut didapatkan dari *history* Rencana Kebutuhan Dasar Material (RKDM) tahun 2021.

4.1.3 Data Harga Per Unit

Berikut merupakan tabel yang menunjukkan data harga per unit material dalam satu produksi Panzer Badak 6x6 pada tahun 2021.

Tabel 4.3 Harga/Unit Material

Material	Harga/Unit
Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	Rp 15.633.367
Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000	Rp 46.173.254
Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	Rp 57.738.027
Bisplate 400 #10	Rp 42.750.400
Plat RAM Expanded #1	Rp 175.000
Plat Alumunium #2	Rp 1.297.800
Plat ST.37 #2	Rp 1.236.857
Plat ST.37 #3	Rp 1.772.781
Plat ST.37 #4	Rp 1.575.000
Plat ST.37 #5	Rp 2.202.545
Plat ST.37 #6	Rp 2.220.400
Plat ST.37 #8	Rp 2.942.030
Plat ST.37 #10	Rp 3.665.760
Plat ST.42 #8	Rp 4.623.150
Plat ST.42 #12	Rp 6.833.680
Plat Strip	Rp 133.977
AS ST.37 Φ8	Rp 66.600
AS ST.37 Φ10	Rp 99.900
AS ST.37 Φ16	Rp 253.080
AS ST.42 Φ8	Rp 399.600
AS ST.42 Φ20	Rp 903.540
Pipa Seamless 3	Rp 4.950.600
Pipa Sanitary 2"	Rp 316.350
Pipa Square 40x40	Rp 396.900
Handle Pintu Belakang	Rp 344.000
Name Plate Body	Rp 113.775

Tabel 4.3 menunjukkan data harga per unit setiap material yang digunakan untuk memproduksi *Body Hull* Panzer Badak 6x6. Harga per unit didapatkan dari *history* Harga Pokok Produksi (HPP) pada

tahun 2021.

4.1.4 Data *Lead Time*

Berikut merupakan tabel yang menunjukkan data *lead time* material dalam rentang satu tahun periode produksi Panser Badak 6x6.

Tabel 4.4 *Lead Time* Material

Material	<i>Lead Time</i> (Bulan)
Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	6
Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000	6
Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	6
Bisplate 400 #10	6
Plat RAM Expanded #1	3
Plat Alumunium #2	3
Plat ST.37 #2	3
Plat ST.37 #3	3
Plat ST.37 #4	3
Plat ST.37 #5	3
Plat ST.37 #6	3
Plat ST.37 #8	3
Plat ST.37 #10	3
Plat ST.42 #8	2
Plat ST.42 #12	2
Plat Strip	3
AS ST.37 Φ8	3
AS ST.37 Φ10	3
AS ST.37 Φ16	3
AS ST.42 Φ8	3
AS ST.42 Φ20	3
Pipa Seamless 3	1
Pipa Sanitary 2"	1
Pipa Square 40x40	1
Handle Pintu Belakang	1
Name Plate Body	1

Tabel 4.2 menunjukkan *lead time* material atau rentang waktu pembuatan suatu material dari dipesan hingga sampai ke bagian produksi pada pembuatan *Body Hull* Panser Badak 6x6 di PT Pindad. Data *lead time* didapatkan dari *history* pemesanan dan penerimaan barang yang ada di SAP perusahaan.

4.1.5 Data Jumlah Produksi

Berikut merupakan tabel yang menunjukkan jumlah produksi Panzer Badak 6x6 PT Pindad pada tahun 2021.

Tabel 4.5 Pemesanan Panzer Badak 6x6

MTO Panzer Badak 6x6	
No. <i>Sales Order</i> MTO	4610000141
No. Kontrak	Trak/310/PDN/V/2021/TNI-AD
Jumlah Unit	10 Unit

Tabel 4.5 menunjukkan jumlah unit yang dipesan dengan *make to order* (MTO) pada tahun 2021. Jumlah unit yang dipesan 10 unit dengan nomor *sales order* 4610000141 dan nomor kontrak Trak/310/PDN/V/2021/TNI-AD. Data ini didapatkan dari *history* kontrak PT Pindad dengan Kemenhan.

4.1.6 Data Rata-Rata Persediaan Material

Berikut merupakan tabel yang menunjukkan rata-rata persediaan material yang ada di gudang pada pembuatan *Body Hull* Panzer Badak 6x6.

Tabel 4.6 Rata-Rata Persediaan Material

Material	Rata-Rata Persediaan	Satuan
Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	0,5	lembar
Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000	0,1	lembar
Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	3	lembar
Bisplate 400 #10	5	lembar
Plat RAM Expanded #1	5	lembar
Plat Alumunium #2	2	lembar
Plat ST.37 #2	0,2	lembar
Plat ST.37 #3	10	lembar
Plat ST.37 #4	20	lembar
Plat ST.37 #5	0,5	lembar
Plat ST.37 #6	0,4	lembar
Plat ST.37 #8	8	lembar
Plat ST.37 #10	0,3	lembar
Plat ST.42 #8	0,1	lembar
Plat ST.42 #12	5	lembar
Plat Strip	5	batang
AS ST.37 Φ 8	3	batang
AS ST.37 Φ 10	1	batang

AS ST.37 Φ16	2	batang
AS ST.42 Φ8	1	batang
AS ST.42 Φ20	1	batang
Pipa Seamless 3	1	batang
Pipa Sanitary 2"	2	batang
Pipa Square 40x40	0,2	batang
Handle Pintu Belakang	2	set
Name Plate Body	3	buah

Tabel 4.6 menunjukkan rata-rata persediaan material dalam satu periode untuk pembuatan *Body Hull* Panser Badak 6x6 di PT Pindad. Data ini didapatkan dari *history* barang tersisa yang berasal dari SAP perusahaan.

4.2 Pengolahan Data

Subbab ini menjelaskan mengenai pengolahan data dengan metode *min-max stock -max stock*, meliputi perhitungan klasifikasi metode ABC, perhitungan *inventory turnover*, perhitungan standar deviasi, perhitungan *safety stock*, perhitungan *reorder point*, perhitungan EOQ dengan parameter *lead time*, dan perhitungan maksimum *stock*.

4.2.1 Perhitungan Klasifikasi Metode ABC

Sub subbab ini menjelaskan perhitungan klasifikasi ABC berdasarkan kebutuhan material dalam satu tahun dan biaya material per unit di PT Pindad.

Perhitungan klasifikasi metode ABC diawali dengan perhitungan kebutuhan total yang dibutuhkan selama satu tahun. Perhitungan total dilakukan dengan cara mengalikan kebutuhan per unit dengan kebutuhan pemesanan dalam satu periode, yaitu pemesanan secara *make to stock* (MTO). Setelah kebutuhan total didapatkan dilanjutkan menghitung kebutuhan biaya total dalam membeli material yang diperlukan, dengan cara mengalikan kebutuhan total dengan harga per unit yang didapatkan dari harga pokok produksi (HPP) perusahaan. Selanjutnya menghitung perbandingan persentase harga material yang digunakan dengan harga total material, lalu menghitung komulatif persentase dan menentukan kategori klasifikasi apakah A, B, atau C.

Berikut merupakan perhitungan total harga setiap material dengan kebutuhan 1 periode.

Tabel 4.7 Total Biaya Material

NO	Material	Kebutuhan	Harga/Unit	Pesanan 1 tahun	Total
1	Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	0,35	Rp 15.633.367	10	Rp 54.716.785
2	Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000	0,01	Rp 46.173.254	10	Rp 4.617.325
3	Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	2,80	Rp 57.738.027	10	Rp 1.616.664.762
4	Bisplate 400 #10	0,95	Rp 42.750.400	10	Rp 406.128.800
5	Plat RAM Expanded #1	0,65	Rp 175.000	10	Rp 1.137.500
6	Plat Alumunium #2	2,20	Rp 1.297.800	10	Rp 28.551.600
7	Plat ST.37 #2	5,20	Rp 1.236.857	10	Rp 64.316.588
8	Plat ST.37 #3	3,20	Rp 1.772.781	10	Rp 56.728.992
9	Plat ST.37 #4	1,70	Rp 1.575.000	10	Rp 26.775.000
10	Plat ST.37 #5	2,60	Rp 2.202.545	10	Rp 57.266.177
11	Plat ST.37 #6	2,20	Rp 2.220.400	10	Rp 48.848.800
12	Plat ST.37 #8	1,50	Rp 2.942.030	10	Rp 44.130.450
13	Plat ST.37 #10	1,40	Rp 3.665.760	10	Rp 51.320.640
14	Plat ST.42 #8	1,20	Rp 4.623.150	10	Rp 55.477.800
15	Plat ST.42 #12	0,04	Rp 6.833.680	10	Rp 2.733.472
16	Plat Strip	0,60	Rp 133.977	10	Rp 803.862
17	AS ST.37 Φ8	0,70	Rp 66.600	10	Rp 466.200
18	AS ST.37 Φ10	0,25	Rp 99.900	10	Rp 249.750
19	AS ST.37 Φ16	1,40	Rp 253.080	10	Rp 3.543.120
20	AS ST.42 Φ8	0,30	Rp 399.600	10	Rp 1.198.800
21	AS ST.42 Φ20	0,30	Rp 903.540	10	Rp 2.710.620
22	Pipa Seamless 3	0,20	Rp 4.950.600	10	Rp 9.901.200
23	Pipa Sanitary 2"	0,30	Rp 316.350	10	Rp 949.050
24	Pipa Square 40x40	4,50	Rp 396.900	10	Rp 17.860.500
25	Handle Pintu Belakang	1,00	Rp 344.000	10	Rp 3.440.000
26	Name Plate Body	1,00	Rp 113.775	10	Rp 1.137.750
Total					Rp 2.561.675.542

Berikut merupakan contoh perhitungan total biaya Baja Tahan Peluru 6x1500x6000 :

$$\text{Biaya} = \text{Kebutuhan} \times \text{Harga per Unit} \times \text{Pesanan}$$

$$\text{Biaya} = 1 \times \text{Rp } 15.633.367 \times 10$$

$$\text{Biaya} = \text{Rp } 54.716.785$$

Setelah didapatkan total biaya setiap material dan keseluruhan material, selanjutnya menghitung persentase biaya setiap material berdasarkan biaya total dan mengurutkan berdasarkan persentase terbesar.

Tabel 4.8 Persentase Kebutuhan Biaya Material

NO	Material	Persentase
3	Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	63,110%
5	Bisplate 400 #10	15,854%
11	Plat ST.37 #2	2,511%
18	Plat ST.37 #5	2,235%
14	Plat ST.37 #3	2,215%
16	Plat ST.42 #8	2,166%
4	Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	2,136%
15	Plat ST.37 #10	2,003%
1	Plat ST.37 #6	1,907%
17	Plat ST.37 #8	1,723%
8	Plat Alumunium #2	1,115%
12	Plat ST.37 #4	1,045%
24	Pipa Square 40x40	0,697%
19	Pipa Seamless 3	0,387%
6	Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000	0,180%
2	AS ST.37 Φ16	0,138%
30	Handle Pintu Belakang	0,134%
10	Plat ST.42 #12	0,107%
29	AS ST.42 Φ20	0,106%
23	AS ST.42 Φ8	0,047%
9	Name Plate Body	0,044%
7	Plat RAM Expanded #1	0,044%
25	Pipa Sanitary 2"	0,037%
13	Plat Strip	0,031%
28	AS ST.37 Φ8	0,018%
26	AS ST.37 Φ10	0,010%

Berikut contoh perhitungan persentase penggunaan biaya dari Ceramic Composite add-on Plater Body Hull.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Total Biaya 1 Material}}{\text{Total Keseluruhan}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Rp 1.616.664.762}}{\text{Rp 2.561.675.542}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 63,110\%$$

Setelah mengetahui persentase setiap biaya material dan diurutkan sesuai persentase terbesar, selanjutnya dapat melakukan pengklasifikasian ABC. Berikut merupakan tabel pengklasifikasian menggunakan excel.

Tabel 4.9 Klasifikasi ABC

Material	Kumulatif	Kategori
Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	63,110%	A
Bisplate 400 #10	78,964%	A
Plat ST.37 #2	81,474%	A
Plat ST.37 #5	83,710%	B
Plat ST.37 #3	85,924%	B
Plat ST.42 #8	88,090%	B
Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	90,226%	C
Plat ST.37 #10	92,229%	C
Plat ST.37 #6	94,136%	C
Plat ST.37 #8	95,859%	C
Plat Aluminium #2	96,974%	C
Plat ST.37 #4	98,019%	C
Pipa Square 40x40	98,716%	C
Pipa Seamless 3	99,103%	C
Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000	99,283%	C
AS ST.37 Φ16	99,421%	C
Handle Pintu Belakang	99,555%	C
Plat ST.42 #12	99,662%	C
AS ST.42 Φ20	99,768%	C
AS ST.42 Φ8	99,815%	C
Name Plate Body	99,859%	C
Plat RAM Expanded #1	99,904%	C
Pipa Sanitary 2"	99,941%	C
Plat Strip	99,972%	C
AS ST.37 Φ8	99,990%	C
AS ST.37 Φ10	100,000%	C

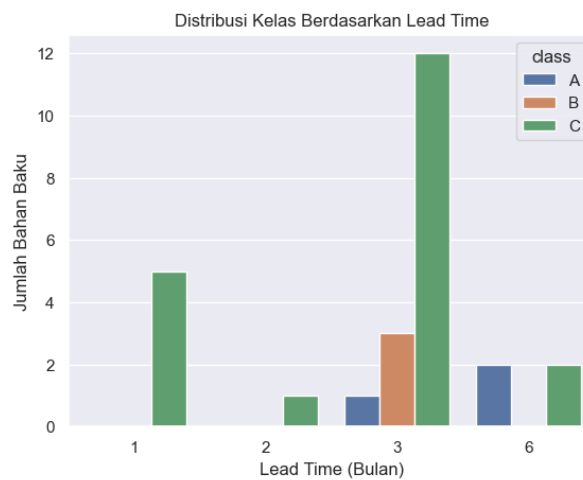
Berikut perhitungan klasifikasi ABC menggunakan *software* POMQM.

Item name	Demand	Price	Dollar Volume	Percent of \$-Vol	Cumultv \$-vol %	Category
Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	2,8	3833	10732,4	63,12	63,12	A
Bisplate 400 #10	,95	2838	2696,1	15,86	78,97	A
Plat ST.37 #2	5,2	82	426,4	2,51	81,48	A
Plat ST.37 #5	2,6	146	379,6	2,23	83,71	B
Plat ST.37 #3	3,2	118	377,6	2,22	85,93	B
Plat ST.42 #8	1,2	307	368,4	2,17	88,1	B
Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	,35	1038	363,3	2,14	90,24	C
Plat ST.37 #10	1,4	243	340,2	2	92,24	C
Plat ST.37 #6	2,2	147	323,4	1,9	94,14	C
Plat ST.37 #8	1,5	195	292,5	1,72	95,86	C
Plat Aluminium #2	2,2	86	189,2	1,11	96,97	C
Plat ST.37 #4	1,7	105	178,5	1,05	98,02	C
Pipa Square 40x40	4,5	26	117	,69	98,71	C
Pipa Seamless 3	,2	329	65,8	,39	99,1	C
Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000	,01	3065	30,65	,18	99,28	C
AS ST.37 ?16	1,4	17	23,8	,14	99,42	C
Handle Pintu Belakang	1	23	23	,14	99,55	C
Plat ST.42 #12	,04	454	18,16	,11	99,66	C
AS ST.42 ?20	,3	60	18	,11	99,76	C
AS ST.42 ?8	,3	27	8,1	,05	99,81	C
Name Plate Body	1	8	8	,05	99,86	C
Plat RAM Expanded #1	,65	12	7,8	,05	99,9	C
Pipa Sanitary 2"	,3	21	6,3	,04	99,94	C
Plat Strip	,6	9	5,4	,03	99,97	C
AS ST.37 ?8	,7	4	2,8	,02	99,99	C
AS ST.37 ?10	,25	7	1,75	,01	100	C
TOTAL	36,55		17004,16			

Gambar 4.1 Klasifikasi ABC POM-QM

Berdasarkan nilai komulatif dari perhitungan excel maupun POMQM didapatkan terdapat tiga material yang berada pada klasifikasi A, tiga material klasifikasi B, dan dua puluh klasifikasi C.

Berikut distribusi kelas berdasarkan *lead time* dan harga tahunan dilihat dari grafik.



Gambar 4.2 Distribusi ABC Berdasarkan *Lead Time*

Tabel 4.10 Perhitungan ITO

Kategori	Material	Kebutuhan 1 tahun	Jumlah Material Keluar	Rata-Rata Persediaan	ITO
A	Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	28	28,00	3,00	9,33
	Bisplate 400 #10	9,5	9,50	0,20	47,50
	Plat ST.37 #2	52	52,00	10,00	5,20
B	Plat ST.37 #5	26	26,00	5,00	5,20
	Plat ST.37 #3	32	32,00	5,00	6,40
	Plat ST.42 #8	12	12,00	2,00	6,00
C	Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	3,5	3,50	0,20	17,50
	Plat ST.37 #10	14	14,00	10,00	1,40
	Plat ST.37 #6	22	22,00	20,00	1,10
	Plat ST.37 #8	15	15,00	0,50	30,00
	Plat Aluminium #2	22	22,00	0,40	55,00
	Plat ST.37 #4	17	17,00	8,00	2,13
	Pipa Square 40x40	45	45,00	0,30	150,00
	Pipa Seamless 3	2	2,00	0,10	20,00
	Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000	0,1	0,10	5,00	0,02
	AS ST.37 Φ16	14	14,00	5,00	2,80
	Handle Pintu Belakang	10	10,00	3,00	3,33
	Plat ST.42 #12	0,4	0,40	1,00	0,40
	AS ST.42 Φ20	3	3,00	2,00	1,50
	AS ST.42 Φ8	3	3,00	1,00	3,00
	Name Plate Body	10	10,00	1,00	10,00
	Plat RAM Expanded #1	6,5	6,50	1,00	6,50
	Pipa Sanitary 2"	3	3,00	2,00	1,50
	Plat Strip	6	6,00	0,20	30,00
	AS ST.37 Φ8	7	7,00	2,00	3,50
	AS ST.37 Φ10	2,5	2,50	3,00	0,83

Contoh perhitungan *Inventory Turnover* material Ceramic Composite add-on Plater *Body Hull*.

$$ITO = \frac{\text{Jumlah Material Keluar}}{\text{Rata-Rata Persediaan}}$$

$$ITO = \frac{28}{3}$$

$$ITO = 9,33$$

Dalam perhitungan ITO semakin tinggi nilai ITO maka semakin baik perputaran material yang dipesan dengan material yang dipakai. Dengan kata lain perhitungan pembelian dan penggunaan sesuai. Untuk perusahaan yang menggunakan *Make to Order* (MTO) dibutuhkan ITO material yang tinggi.

4.2.3 Perhitungan Standar Deviasi

Subbab ini menjelaskan mengenai perhitungan standar deviasi yang nantinya digunakan untuk menghitung *safety stock*. Perhitungan

standar deviasi dilakukan dengan rumus $\sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N}}$.

Berikut merupakan tabel perhitungan standar deviasi setiap klasifikasi.

Tabel 4.11 SD Kategori A

Kategori	Material	Kebutuhan (X)	Rata-Rata Permintaan (xbar)	(X-Xbar)	(x-xbar)^2	SD
A	Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	28	25	3	9	6,02882
	Bisplate 400 #10	9,5	9,3	0,2	0,04	6,02882
	Plat ST.37 #2	52	42	10	100	6,02882
Total					109,04	

Tabel 4.12 SD Kategori B

Kategori	Material	Kebutuhan (X)	Rata-Rata Permintaan (xbar)	(X-Xbar)	(x-xbar)^2	SD
B	Plat ST.37 #5	26	21	5	25	4,242641
	Plat ST.37 #3	32	27	5	25	4,242641
	Plat ST.42 #8	12	10	2	4	4,242641
Total					54	

Tabel 4.13 SD Kategori C

Kategori	Material	Kebutuhan (X)	Rata-Rata Permintaan (xbar)	(X-Xbar)	(x-xbar)^2	SD
C	Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	3,5	3,3	0,2	0,04	5,567809
	Plat ST.37 #10	14	4	10	100	5,567809
	Plat ST.37 #6	22	2	20	400	5,567809
	Plat ST.37 #8	15	14,5	0,5	0,25	5,567809
	Plat Alumunium #2	22	21,6	0,4	0,16	5,567809
	Plat ST.37 #4	17	9	8	64	5,567809
	Pipa Square 40x40	45	44,7	0,3	0,09	5,567809
	Pipa Seamless 3	2	1,9	0,1	0,01	5,567809
	Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000	0,1	0	0,1	0,01	5,567809
	AS ST.37 Φ16	14	9	5	25	5,567809
	Handle Pintu Belakang	10	7	3	9	5,567809
	Plat ST.42 #12	0,4	0	0,4	0,16	5,567809
	AS ST.42 Φ20	3	1	2	4	5,567809
	AS ST.42 Φ8	3	2	1	1	5,567809
	Name Plate Body	10	9	1	1	5,567809
	Plat RAM Expanded #1	6,5	5,5	1	1	5,567809
	Pipa Sanitary 2"	3	1	2	4	5,567809
	Plat Strip	6	5,8	0,2	0,04	5,567809
	AS ST.37 Φ8	7	5	2	4	5,567809
	AS ST.37 Φ10	2,5	0	2,5	6,25	5,567809
Total					620,01	

Contoh perhitungan standar deviasi kategori A, B, dan C.

1. Kategori A

$$\text{Standar Deviasi A} = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N}}$$

$$\text{Standar Deviasi A} = \sqrt{\frac{109,06}{3}}$$

$$\text{Standar Deviasi A} = 6,02882$$

2. Kategori B

$$\text{Standar Deviasi B} = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N}}$$

$$\text{Standar Deviasi B} = \sqrt{\frac{54}{3}}$$

$$\text{Standar Deviasi B} = 4,242641$$

3. Kategori C

$$\text{Standar Deviasi C} = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N}}$$

$$\text{Standar Deviasi C} = \sqrt{\frac{620,01}{20}}$$

$$\text{Standar Deviasi C} = 5,567809$$

Berdasarkan perhitungan didapatkan standar deviasi kategori A yaitu 6,02882; kategori B 4,242641; dan kategori C 5,567809. Standar deviasi kemudian akan digunakan untuk perhitungan *safety stock*.

4.2.4 Perhitungan *Safety Stock*

Subbab ini menjelaskan mengenai perhitungan *safety stock* yaitu tentang berapa *stock* minimal yang harus tersedia dalam gudang untuk mengantisipasi kekurangan *stock* di periode selanjutnya. Dalam perhitungan *safety stock* diperlukan data *input* yaitu standar deviasi, *lead time*, dan nilai Z yang sudah ditetapkan yaitu 1,64.

Berikut merupakan tabel perhitungan *safety stock* menggunakan excel.

Tabel 4.14 Perhitungan *safety stock*

Kategori	Material	Standar Deviasi	Lead Time	Lead Time ^{^1/2}	Z	Safety stock
A	Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	6,028819674	6	2,45	1,64	24
	Bisplate 400 #10	6,028819674	6	2,45	1,64	24
	Plat ST.37 #2	6,028819674	3	1,73	1,64	17
B	Plat ST.37 #5	4,242640687	3	1,73	1,64	12
	Plat ST.37 #3	4,242640687	3	1,73	1,64	12
	Plat ST.42 #8	4,242640687	3	1,73	1,64	12
C	Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	5,567809264	6	2,45	1,64	22
	Plat ST.37 #10	5,567809264	3	1,73	1,64	16
	Plat ST.37 #6	5,567809264	3	1,73	1,64	16
	Plat ST.37 #8	5,567809264	3	1,73	1,64	16
	Plat Alumunium #2	5,567809264	3	1,73	1,64	16
	Plat ST.37 #4	5,567809264	3	1,73	1,64	16
	Pipa Square 40x40	5,567809264	1	1,00	1,64	9
	Pipa Seamless 3	5,567809264	1	1,00	1,64	9
	Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000	5,567809264	6	2,45	1,64	22
	AS ST.37 Φ16	5,567809264	3	1,73	1,64	16
	Handle Pintu Belakang	5,567809264	1	1,00	1,64	9
	Plat ST.42 #12	5,567809264	2	1,41	1,64	13
	AS ST.42 Φ20	5,567809264	3	1,73	1,64	16
	AS ST.42 Φ8	5,567809264	3	1,73	1,64	16
	Name Plate Body	5,567809264	1	1,00	1,64	9
	Plat RAM Expanded #1	5,567809264	3	1,73	1,64	16
	Pipa Sanitary 2"	5,567809264	1	1,00	1,64	9
	Plat Strip	5,567809264	3	1,73	1,64	16
	AS ST.37 Φ8	5,567809264	3	1,73	1,64	16
	AS ST.37 Φ10	5,567809264	3	1,73	1,64	16

Berikut perhitungan *safety stock* menggunakan *software* POMQM dengan tiap kategori diambil sampe 3 material.

1. Kategori A

- Baja Tahan Peluru 10x2485x8000

Parameter	Value
(Daily) Demand (d-bar)	28
(Daily) Demand std dev	6,03
Service level %	95
Lead time (in days) (L)	6

Gambar 4.4 Parameter Baja Tahan Peluru 10x2485x8000

Parameter	Value
Z value	1,64
Expected demand during lead time	168
Safety Stock	24,22

Gambar 4.5 SS POM-QM Baja Tahan Peluru 10x2485x8000

- Bisplate 400 #10

Parameter	Value
(Daily) Demand (d-bar)	28
(Daily) Demand std dev	6,03
Service level %	95
Lead time (in days) (L)	6

Gambar 4.6 Parameter Bisplate 400 #10

Parameter	Value
Z value	1,64
Expected demand during lead time	168
Safety Stock	24,22

Gambar 4.7 SS POM-QM Bisplate 400 #10

- Plat ST.37 #2

Parameter	Value
(Daily) Demand (d-bar)	52
(Daily) Demand std dev	6,03
Service level %	95
Lead time (in days) (L)	3

Gambar 4.8 Parameter Plat ST.37 #2

Parameter	Value
Z value	1,64
Expected demand during lead time	156
Safety Stock	17,13

Gambar 4.9 SS POM-QM Plat ST.37 #2

2. Kategori B

- Plat ST.37 #5

Parameter	Value
(Daily) Demand (d-bar)	26
(Daily) Demand std dev	4,24
Service level %	95
Lead time (in days) (L)	3

Gambar 4.10 Parameter Plat ST.37 #5

Parameter	Value
Z value	1,64
Expected demand during lead time	78
Safety Stock	12,04

Gambar 4.11 SS POM-QM Plat ST.37 #5

- Plat ST.37 #3

Parameter	Value
(Daily) Demand (d-bar)	26
(Daily) Demand std dev	4,24
Service level %	95
Lead time (in days) (L)	3

Gambar 4.12 Parameter Plat ST.37 #3

Parameter	Value
Z value	1,64
Expected demand during lead time	78
Safety Stock	12,04

Gambar 4.13 SS POM-QM Plat ST.37 #3

- Plat ST.42 #8

Parameter	Value
(Daily) Demand (d-bar)	26
(Daily) Demand std dev	4,24
Service level %	95
Lead time (in days) (L)	3

Gambar 4.14 Parameter Plat ST.42 #8

Parameter	Value
Z value	1,64
Expected demand during lead time	78
Safety Stock	12,04

Gambar 4.15 SS POM-QM Plat ST.37 #8

3. Kategori C

- Baja Tahan Peluru 6x1500x6000

Parameter	Value
(Daily) Demand (d-bar)	3,5
(Daily) Demand std dev	5,57
Service level %	95
Lead time (in days) (L)	6

Gambar 4.16 Parameter Baja Tahan Peluru 6x1500x6000

Parameter	Value
Z value	1,64
Expected demand during lead time	21
Safety Stock	22,36

Gambar 4.17 SS POM-QM Baja Tahan Peluru 6x1500x6000

- Plat ST.37 #10

Parameter	Value
(Daily) Demand (d-bar)	14
(Daily) Demand std dev	5,57
Service level %	95
Lead time (in days) (L)	3

Gambar 4.18 Parameter Plat ST.37 #10

Parameter	Value
Z value	1,64
Expected demand during lead time	42
Safety Stock	15,81

Gambar 4.19 SS POM-QM Plat ST.37 #10

- Plat ST.37 #6

Parameter	Value
(Daily) Demand (d-bar)	22
(Daily) Demand std dev	5,57
Service level %	95
Lead time (in days) (L)	3

Gambar 4.20 Parameter Plat ST.37 #6

Parameter	Value
Z value	1,64
Expected demand during lead time	66
Safety Stock	15,81

Gambar 4.21 SS POM-QM Plat ST.37 #6

Contoh perhitungan *safety stock* setiap kategori.

1. Kategori A (Baja Tahan Peluru 10x2485x8000)

$$\text{Safety Stock} = SD \times \sqrt{\text{Lead Time}} \times Z$$

$$\text{Safety Stock} = 6,028819674 \times \sqrt{6} \times 1,64$$

$$\text{Safety Stock} = 24,22 \approx 22 \text{ lembar}$$

2. Kategori B (Plat ST.37 #5)

$$\text{Safety Stock} = SD \times \sqrt{\text{Lead Time}} \times Z$$

$$\text{Safety Stock} = 4,242640687 \times \sqrt{3} \times 1,64$$

$$\text{Safety Stock} = 12,05 \approx 12 \text{ lembar}$$

3. Kategori C (Baja Tahan Peluru 6x1500x6000)

$$\text{Safety Stock} = SD \times \sqrt{\text{Lead Time}} \times Z$$

$$\text{Safety Stock} = 5,567809264 \times \sqrt{6} \times 1,64$$

$$\text{Safety Stock} = 22,37 \approx 22 \text{ lembar}$$

Berdasarkan hasil perhitungan terdapat nilai *safety stock* yang tinggi dan rendah. Nilai *safety stock* yang tinggi berarti terdapat faktor kebutuhan yang besar dan *lead time* yang perlu dipertimbangkan.

4.2.5 Perhitungan *Reorder Point*

Subbab ini menjelaskan mengenai perhitungan *reorder point*. *Reorder poin* yaitu titik dimana persediaan yang ada harus dipesan kembali agar tetap memenuhi *safety stock*. Perhitungan *reorder point*. Data yang digunakan dalam perhitungan *reorder point* yaitu data rata-rata pemakaian atau kebutuhan dalam 1 bulan (asumsi 1 bulan selesai 8% dari total material yang digunakan), data *safety stock*, dan data *lead time*.

Berikut merupakan tabel perhitungan *reorder point*.

Tabel 4.15 Perhitungan *Reorder Point*

No	Material	Rata-Rata Pemakaian	Safety Stock	LT	Reorder Point
A	Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	28	24	6	38
	Bisplate 400 #10	9,5	24	6	29
	Plat ST.37 #2	52	17	3	30
B	Plat ST.37 #5	26	12	3	18
	Plat ST.37 #3	32	12	3	20
	Plat ST.42 #8	12	12	3	15
C	Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	3,5	22	6	24
	Plat ST.37 #10	14	16	3	19
	Plat ST.37 #6	22	16	3	21
	Plat ST.37 #8	15	16	3	19
	Plat Aluminium #2	22	16	3	21
	Plat ST.37 #4	17	16	3	20
	Pipa Square 40x40	45	9	1	13
	Pipa Seamless 3	2	9	1	9
	Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000	0,1	22	6	22
	AS ST.37 Φ16	14	16	3	19
	Handle Pintu Belakang	10	9	1	10
	Plat ST.42 #12	0,4	13	2	13
	AS ST.42 Φ20	3	16	3	17
	AS ST.42 Φ8	3	16	3	17
	Name Plate Body	10	9	1	10
	Plat RAM Expanded #1	6,5	16	3	17
	Pipa Sanitary 2"	3	9	1	9
	Plat Strip	6	16	3	17
	AS ST.37 Φ8	7	16	3	17
	AS ST.37 Φ10	2,5	16	3	16

Contoh perhitungan *reorder point* tiap kategori.

1. ROP Kategori A (Baja Tahan Peluru 10x2485x8000)

$$ROP = (dx L) + SS$$

$$ROP = (8\% \times 28 \times 6) + 24$$

$$ROP = 38 \text{ lembar}$$

2. ROP Kategori B (Plat ST.37 #5)

$$ROP = (dx L) + SS$$

$$ROP = (8\% \times 26 \times 3) + 12$$

$$ROP = 18 \text{ lembar}$$

3. ROP Kategori C (Baja Tahan Peluru 6x1500x6000)

$$ROP = (dx L) + SS$$

$$ROP = (8\% \times 3,5 \times 6) + 22$$

$$ROP = 24 \text{ lembar}$$

4.2.6 Perhitungan EOQ

Subbab ini menjelaskan mengenai perhitungan *economic order quantity* (EOQ). EOQ yang digunakan dalam penelitian ini dengan parameter *lead time* yang berfungsi untuk memesan jumlah pemesanan paling ekonomis agar persediaan tidak menumpuk di gudang dan tidak menyebabkan *stock out*. Data yang digunakan dalam perhitungan EOQ yaitu rata-rata pemakaian dan data *lead time*.

Berikut tabel perhitungan EOQ tiap kategori.

Tabel 4.16 Perhitungan EOQ

Kategori	Material	Rata-Rata Pemakaian	L(bulan)	EOQ
A	Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	28	6	18
	Bisplate 400 #10	9,5	6	11
	Plat ST.37 #2	52	3	18
B	Plat ST.37 #5	26	3	12
	Plat ST.37 #3	32	3	14
	Plat ST.42 #8	12	3	8
C	Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	3,5	6	6
	Plat ST.37 #10	14	3	9
	Plat ST.37 #6	22	3	11
	Plat ST.37 #8	15	3	9
	Plat Alumunium #2	22	3	11
	Plat ST.37 #4	17	3	10
	Pipa Square 40x40	45	1	9
	Pipa Seamless 3	2	1	2
	Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000	0,1	6	1
	AS ST.37 Ø16	14	3	9
	Handle Pintu Belakang	10	1	4
	Plat ST.42 #12	0,4	2	1
	AS ST.42 Ø20	3	3	4
	AS ST.42 Ø8	3	3	4
	Name Plate Body	10	1	4
	Plat RAM Expanded #1	6,5	3	6
	Pipa Sanitary 2"	3	1	2
	Plat Strip	6	3	6
	AS ST.37 Ø8	7	3	6
	AS ST.37 Ø10	2,5	3	4

Contoh perhitungan EOQ tiap kategori.

1. Kategori A (Baja Tahan Peluru 10x2485x8000)

$$EOQ \text{ lead time} = \sqrt{2 \times \text{pemakaian} \times LT}$$

$$EOQ \text{ lead time} = \sqrt{2 \times 28 \times 6}$$

$$EOQ \text{ lead time} = 18,33 \approx 18 \text{ lembar}$$

2. Kategori B (Plat ST.37 #5)

$$EOQ \text{ lead time} = \sqrt{2 \times \text{pemakaian} \times LT}$$

$$EOQ \text{ lead time} = \sqrt{2 \times 26 \times 3}$$

$$EOQ \text{ lead time} = 12,49 \approx 12 \text{ lembar}$$

3. Kategori C (Baja Tahan Peluru 6x1500x6000)

$$EOQ \text{ lead time} = \sqrt{2 \times \text{pemakaian} \times LT}$$

$$EOQ \text{ lead time} = \sqrt{2 \times 3,5 \times 6}$$

$$EOQ \text{ lead time} = 6,48 \approx 6 \text{ lembar}$$

4.2.7 Perhitungan Maksimum Stock

Subbab ini menjelaskan mengenai perhitungan maksimum *stock*. Maksimum *stock* dihitung berdasarkan *safety stock* dan EOQ. Maksimum *stock* harus didapatkan agar material yang disimpan tidak melebihi kapasitas.

Berikut merupakan tabel perhitungan maksimum *stock* tiap kategori.

Tabel 4.17 Maksimum *Stock*

Kategori	Material	Min Stock	EOQ	Max Stock
A	Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	24	18	43
	Bisplate 400 #10	24	11	35
	Plat ST.37 #2	17	18	35
B	Plat ST.37 #5	12	12	25
	Plat ST.37 #3	12	14	26
	Plat ST.42 #8	12	8	21
C	Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	22	6	29
	Plat ST.37 #10	16	9	25
	Plat ST.37 #6	16	11	27
	Plat ST.37 #8	16	9	25
	Plat Alumunium #2	16	11	27
	Plat ST.37 #4	16	10	26

Pipa Square 40x40	9	9	19
Pipa Seamless 3	9	2	11
Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000	22	1	23
AS ST.37 Φ16	16	9	25
Handle Pintu Belakang	9	4	14
Plat ST.42 #12	13	1	14
AS ST.42 Φ20	16	4	20
AS ST.42 Φ8	16	4	20
Name Plate Body	9	4	14
Plat RAM Expanded #1	16	6	22
Pipa Sanitary 2"	9	2	12
Plat Strip	16	6	22
AS ST.37 Φ8	16	6	22
AS ST.37 Φ10	16	4	20

Contoh perhitungan maksimum *stock* tiap kategori.

- Kategori A (Baja Tahan Peluru 10x2485x8000)

$$\text{Maksimum stock} = \text{Safety stock} + \text{EOQ}$$

$$\text{Maksimum stock} = 24 + 18$$

$$\text{Maksimum stock} = 43 \text{ lembar}$$

- Kategori B (Plat ST.37 #5)

$$\text{Maksimum stock} = \text{Safety stock} + \text{EOQ}$$

$$\text{Maksimum stock} = 12 + 12$$

$$\text{Maksimum stock} = 25 \text{ lembar}$$

- Kategori C (Baja Tahan Peluru 6x1500x6000)

$$\text{Maksimum stock} = \text{Safety stock} + \text{EOQ}$$

$$\text{Maksimum stock} = 22 + 6$$

$$\text{Maksimum stock} = 29 \text{ lembar}$$



BAB V

BAB V

ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan interpretasi terhadap hasil pengolahan data meliputi analisis klasifikasi metode ABC, *inventory turnover*, *safety stock*, *reorder point*, EOQ, dan maksimum stock. *Output* dari analisis nantinya berupa usulan aturan setiap material yang digunakan untuk pembuatan *Body Hull* Kendaraan Panser Badak 6x6.

5.1 Analisis klasifikasi ABC

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis klasifikasi menggunakan metode ABC pada pembuatan *Body Hull* Panser Badak 6x6 di PT Pindad.

Klasifikasi ABC, dilakukan menggunakan dua software yaitu Excel dan POM-QM. Klasifikasi metode ABC digunakan untuk mengurutkan material apa saja yang dapat menjadi prioritas pembelian. Metode ABC menjelaskan bahwa peranan penting dalam inventory berasal dari tingkat penggunaan barang yang besar tetapi memiliki jumlah item yang sedikit. *Output* dari klasifikasi ABC yaitu pengelompokkan suatu material dengan kategori A, B, dan C dimana kategori A merupakan material yang jumlahnya lebih sedikit tetapi memiliki peranan penting dalam pembuatan suatu *part*, yaitu *Body Hull* Panser Badak 6x6.

Perhitungan klasifikasi metode ABC didahului dengan mengumpulkan data yang dilakukan pada tanggal 10 Januari 2023 sampai 9 Februari 2023 pada saat hari kerja dengan data yang diambil adalah data *history* HPP tahun 2021 dan melakukan wawancara kepada staf yang membuat harga pokok produksi. Data yang dibutuhkan dalam perhitungan metode ABC yaitu data *list* material, kebutuhan material per unit, pesanan satu tahun, dan harga material per unit.

Perhitungan di excel dimulai dengan memasukkan data *list* material, kebutuhan material, pesanan unit dalam satu tahun, dan harga per unit dari material. Setelah data dimasukkan kemudian mengalikan antara kebutuhan material, dengan pesanan dalam satu tahun serta harga pokok produksi.

Dengan demikian didapatkan total harga setiap satu unit material untuk selanjutnya dilakukan penjumlahan secara keseluruhan dan didapatkan total biaya yang dibutuhkan untuk membuat *Body Hull* Panser Badak 6x6 dalam pemesanan satu tahun. Setelah itu, dilakukan perhitungan persentase biaya setiap material berdasarkan total biaya keseluruhan. Lalu melakukan perhitungan komulatif dari persentase untuk dapat menentukan material mana yang masuk kategori A, B, dan C.

Pengelompokkan kategori dilakukan berdasarkan komulatif persentase dan jumlah item komulatif dari total seluruh material. Kategori A diperoleh tiga material yaitu Baja Tahan Peluru 10x2845x8000 (63,110%), Bisplate 400 (15,854%), dan Plat ST.37 #2 (2,511%) dengan komulatif 81,474%. Kategori B diperoleh tiga material yaitu Plat ST.37 #5 (2,235%), Plat ST.37 #3 (2,215%), dan Plat ST.42 #8 (2,166%) dengan komulatif 6,616%. Kategori C diperoleh 20 material yaitu Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000 (2,136%), Plat ST.37 #10 (2,003%), Plat ST.37 #6 (1,907%), Plat ST.37 #8 (1,723%), Plat Aluminium #2 (1,115%), Plat ST.37 #4 (1,045%), Pipa Square 40x40 (0,697%), Pipa Seamless 3 (0,387%), Bj. Tahan Peluru 8x2485x8000 (0,180%), AS ST.37 Φ 16 (0,138%), Handle Pintu Belakang (0,134%), Plat ST.42 #12 (0,107%), AS ST.42 Φ 20 (0,106%), AS ST.42 Φ 8 (0,047%), Name Plate Body (0,044%), Plat RAM Expanded #1 (0,044%), Pipa Sanitary 2" (0,037%), Plat Strip (0,031%), AS ST.37 Φ 8 (0,0031%), dan AS ST.37 Φ 10 (0,010%) dengan komulatif 11,910%.

Dalam perhitungan menggunakan *software* POM-QM, memperoleh hasil yang sama. Akan tetapi *software* POM-QM dapat disesuaikan berapa persentase item yang dikategorikan A dan B. Untuk hasil perhitungan didapatkan hasil yang sama.

Dalam pengelompokan tersebut didapatkan bahwa 15% item menyerap dana sebesar 81,474% yang berarti sesuai dengan konsep teori yang ada. Perlu adanya perhatian khusus terhadap material kategori A yaitu Baja Tahan Peluru 10x2845x8000, Bisplate 400, dan Plat ST.37 #2 agar tidak memakan biaya lebih banyak karena *understock* maupun *overstock*. Dalam penelitian ini hanya akan membuat tiga usulan aturan material dari

setiap kategori yaitu untuk kategori A seluruh material, kategori B seluruh material, dan kategori C hanya yaitu Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000, Plat ST.37 #10, dan Plat ST.37 #6.

5.2 Analisis *Inventory Turnover* (ITO)

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis perhitungan *inventory turnover* (ITO) pada material pembuatan *Body Hull* Panser Badak 6x6 di PT Pindad.

Inventory Turnover (ITO) dilakukan untuk mengetahui perputaran persediaan material apakah sudah baik atau perlu diperbaiki. Perputaran persediaan dicari dengan membandingkan rata-rata material yang keluar dengan rata-rata persediaan, semakin besar ITO maka semakin baik perputarannya dan sebaliknya semakin kecil ITO semakin tidak baik perputarannya.

PT Pindad merupakan perusahaan yang sering menggunakan *make to order* dalam proses bisnisnya. Dengan begitu, ITO yang diperlukan adalah ITO yang besar, karena hal tersebut mengindikasikan bahwa material yang diestimasi sudah sesuai dengan yang ada dalam lapangan.

Perhitungan ITO membutuhkan dua data, yaitu data rata-rata material keluar dengan data rata-rata persediaan. Data tersebut diambil dari SAP perusahaan pada tanggal 10 Januari 2023 sampai 9 Februari 2023 saat jam kerja dibantu oleh staf bagian perencanaan material.

Perhitungan ITO didapatkan hasil yang diambil 3 material tiap kategori sesuai yang telah dikelompokkan dalam metode ABC, untuk kategori A yaitu Baja Tahan Peluru 10x2845x8000 sebesar 9,33, Bisplate 400 sebesar 47,5, dan Plat ST.37 #2 sebesar 5,20. Kategori B yaitu Plat ST.37 #5 sebesar 5,20, Plat ST.37 #3 sebesar 6,40, dan Plat ST.42 #8 sebesar 6,00. Kategori C yaitu Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000 sebesar 17,50, Plat ST.37 #10 sebesar 1,40, dan Plat ST.37 #6 sebesar 1,10.

Dari perhitungan yang telah dilakukan, material yang memiliki nilai *inventory turnover* yang baik adalah Pipa Square 40x40 kategori C, artinya estimasi jumlah pembelian dari Pipa Square 40x40 sudah mendekati sama dengan yang digunakan, hal ini sesuai dengan konsep *make to order*. Disisi

lain material-material lainnya masih terdapat nilai ITO yang kurang dari 10 yang artinya pembelian materialnya masih terdapat sisa dan tidak sesuai dengan konsep MTO. Hal tersebut dimungkinkan karena beberapa faktor, diantaranya adanya batas minimal pembelian, yaitu dalam sekali pembelian tidak diperbolehkan membeli sedikit bahan. Selain itu, karena produksinya tidak hanya satu jenis produk, jadi terdapat kemungkinan yaitu bahan tidak dapat dipisah tiap produknya, jadi sisa material tidak dapat diestimasi secara jelas karena tercampur dengan material produk lain yang sama.

5.3 Analisis Safety Stock

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis perhitungan *Safety Stock* pada material pembuatan *Body Hull* Panser Badak 6x6 di PT Pindad.

Perhitungan *Safety stock* dilakukan untuk mengetahui minimal persediaan yang harus tersedia di gudang guna menghindari atau mencegah *stock out*. Perhitungan *safety stock* dilakukan setiap kategori yang telah ditentukan sebelumnya dengan klasifikasi metode ABC. Penentuan *safety stock* merupakan awal sebelum nantinya dapat ditentukan *reorder point*, EOQ, dan maksimum *stock* yang dibutuhkan.

PT Pindad merupakan perusahaan yang sering menggunakan proses bisnis *make to order* sehingga kebutuhan *stock* minimal dalam sebuah konsep MTO seharusnya sedikit atau nol. Namun pada kenyataannya, selalu ada pesanan setiap tahunnya dan sering adanya keterlambatan *supply* material dikarenakan material yang harus melakukan impor dari luar negeri. Selain itu, sering terjadi material langka sehingga terkadang harus menunggu bahan baku yang cukup lama dan membuat produk jadi mundur dari kesepakatan kontrak. Disisi lain, terkadang PT Pindad menggunakan proses bisnis *make to stock* dari *forecast* yang telah dilakukan di periode sebelumnya apabila dalam *forecasting* memperkirakan bahwa produksi periode selanjutnya akan sangat banyak. *Safety stock* merupakan hal yang penting dilakukan untuk menghindari *supply* yang terlambat.

Pada penentuan atau perhitungan *safety stock* diperlukan beberapa data, yaitu data kebutuhan material, rata-rata permintaan untuk perhitungan standar deviasi, *lead time*, dan *service level* perusahaan. Data tersebut

didapatkan dari Rencana Kebutuhan Dasar Material (RKDM) dan dari *history* perusahaan yang pengambilannya dilakukan pada tanggal 10 Januari 2023 sampai 9 Februari 2023 pada saat jam kerja serta melakukan semacam wawancara kepada staf perencanaan material terkait hal tersebut. Data yang diberikan merupakan data *history* tahun 2021.

Dalam perhitungan *safety stock* menggunakan excel dan POM-QM didapatkan hasil yang sama, hanya saja dalam POM-QM belum menjadi bilangan bulat. Dalam penelitian ini, setiap kategori dibuat 3 aturan material yang dalam urutannya pada kategori tiga teratas. *Safety stock* atau *stock* minimal yang harus ada di gudang kategori A yaitu Baja Tahan Peluru 10x2845x8000 sebesar 24 lembar, Bisplate 400 sebesar 24 lembar, dan Plat ST.37 #2 sebesar 17 lembar. Kategori B yaitu Plat ST.37 #5 sebesar 12 lembar, Plat ST.37 #3 sebesar 12 lembar, dan Plat ST.42 #8 sebesar 12 lembar. Kategori C yaitu Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000 sebesar 22 lembar, Plat ST.37 #10 sebesar 16 lembar, dan Plat ST.37 #6 sebesar 16 lembar.

Dari perhitungan *safety stock* yang telah dilakukan sudah sesuai karena *stock* minimal yang dibutuhkan tidak begitu banyak sehingga proses bisnis *make to order* tetap dapat berjalan dengan baik dan tidak terlalu memakan tempat yang ada di gudang. *Stock* minimal ini juga dapat digunakan apabila pada pembuatan produk yang lain membutuhkan material yang sama.

5.4 Analisis Reorder Point

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis perhitungan *Reorder Point* (ROP) pada material pembuatan *Body Hull* Panser Badak 6x6 di PT Pindad.

Perhitungan *reorder point* dilakukan untuk pengambilan keputusan kapan sekiranya material atau bahan baku dapat mulai dipesan kembali untuk mengisi *safety stock*. *Reorder point* perlu dilakukan agar tidak terjadi penumpukan *stock* atau bahkan terjadi kekurangan *stock* yang ada di gudang. Waktu pemesanan kembali dilakukan agar persediaan dapat menutupi kebutuhan pada saat masa tunggu.

PT Pindad biasanya melakukan pemesanan material kembali setelah mendapatkan kontrak dan mengecek terlebih dahulu apakah persediaan di

gudang masih tersedia. Hal tersebut memang sesuai dengan proses bisnis *make to order*, tetapi pada kenyataannya sering terjadi keterlambatan kedatangan material saat seharusnya proses produksi sudah dapat dimulai, sehingga terkadang ada waktu menganggur dari operator karena material yang dibutuhkan belum datang. Dengan adanya *reorder point* diharapkan *stock* yang dibutuhkan tidak datang terlambat dan walaupun nantinya tetap ada kekurangan *stock* setidaknya material sudah tersedia terlebih dahulu saat pemesanan *reorder point*, sehingga operator tidak menunggu material yang terlambat datang.

Pada penentuan atau perhitungan *reorder point* diperlukan beberapa data, yaitu data rata-rata progres pemakaian, *safety stock*, dan data *lead time*. *Reorder point* yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan *update* setiap bulan, sehingga diasumsikan setiap satu bulan progres pemakaian material yang dipakai adalah 8%. Data-data tersebut didapatkan dari SAP perusahaan yang pengambilannya dilakukan pada 10 Januari 2023 sampai 9 Februari 2023 dan melakukan wawancara kepada staf yang melakukan pemesanan material di perencanaan material.

Dalam perhitungan *reorder point* didapatkan hasil yaitu kategori A material Baja Tahan Peluru 10x2845x8000 harus melakukan pemesanan kembali saat *stock* tersisa 38 lembar, Bisplate 400 saat tersisa 29 lembar, dan Plat ST.37 #2 saat tersisa 30 lembar. Kategori B material Plat ST.37 #5 harus melakukan pemesanan kembali saat material tersisa 18 lembar, Plat ST.37 #3 saat tersisa 20 lembar, dan Plat ST.42 #8 saat tersisa 15 lembar. Kategori C material yaitu Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000 harus melakukan pemesanan kembali saat material tersisa 24 lembar, Plat ST.37 #10 saat tersisa 19 lembar, dan Plat ST.37 #6 saat tersisa 21 lembar.

Perhitungan ini didasarkan dengan *lead time* kedatangan dari material dan seharusnya tetap mempertimbangkan biaya pembelian, karena diperhitungan *reorder point* ini tidak mempertimbangkan biaya pembelian sehingga masih terdapat kekurangan dalam penentuan *reorder point* karena pada dasarnya pembelian material untuk pembuatan Kendaraan Khusus PT Pindad memang sangat besar.

5.5 Analisis EOQ

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) pada material pembuatan *Body Hull* Panser Badak 6x6 di PT Pindad.

Perhitungan EOQ dilakukan untuk menghitung jumlah pemesanan yang paling ekonomis dari setiap satu kali pemesanan. EOQ membantu perusahaan dalam menentukan keputusan berapa material saat melakukan pengadaan material.

PT Pindad melakukan pemesanan material sesuai dengan material yang dibutuhkan yaitu kebutuhan material dikurangi dengan persediaan yang ada. Hal tersebut memang sesuai dengan konsep bisnis *make to order*. Akan tetapi, terkadang memerlukan biaya yang cukup besar dan jika setiap tahun pasti ada pesanan, alangkah lebih baik jika selalu menyediakan *stock* di gudang dengan pemesanan sedikit-sedikit tetapi biaya yang lebih murah. Dengan adanya EOQ diharapkan pemesanan yang dibutuhkan sesuai dengan penggunaan dan kapasitas kebutuhan, karena perhitungan EOQ disini berdasarkan *lead time* dan rata-rata pemakaian, sebab gudang yang dimiliki merupakan gudang kepemilikan jadi tidak membutuhkan biaya simpan gudang.

Pada penentuan EOQ diperlukan beberapa data, yaitu data rata-rata pemakaian dan data *lead time*. Data tersebut didapatkan dari Rencana Kebutuhan Dasar Material (HPP) dan dari SAP perusahaan. Pengambilan data dilakukan pada 10 Januari 2023 sampai 9 Februari 2023 saat jam kerja serta melakukan wawancara terhadap staf yang melakukan perencanaan material.

Dalam perhitungan EOQ didapatkan hasil yaitu untuk kategori A material material Baja Tahan Peluru 10x2845x8000 harus melakukan pemesanan kembali dengan kuantitas 18 lembar, Bisplate 400 dengan kuantita 11 lembar, dan Plat ST.37 #2 dengan kuantitas 18 lembar. Kategori B yaitu material Plat ST.37 #5 harus melakukan pemesanan kembali dengan kuantitas 12 lembar, Plat ST.37 #3 dengan kuantitas 14 lembar, dan Plat ST.42 #8 dengan kuantitas 8 lembar. Kategori C yaitu material Bj. Tahan

Peluru 6x1500x6000 harus melakukan pemesanan kembali dengan kuantita 6 lembar, Plat ST.37 #10 saat tersisa 9 lembar, dan Plat ST.37 #6 dengan kuantitas 11 lembar.

Dalam perhitungan EOQ ini hanya mempertimbangkan faktor *lead time* dan pemakaian karena agar yang dipesan tidak terlalu banyak dan minimal sudah diatas dari *reorder point*. Dalam perhitungan bakunya EOQ seharusnya menggunakan biaya pesan dan biaya simpan, tetapi apabila perhitungan menggunakan biaya, maka hasilnya akan sangat tinggi, dan akan mengubah proses bisnis yang awalnya *make to order* menjadi *make to stock*. Hal tersebut tidak memungkinkan karena, anggaran yang digunakan dalam pembuatan kendaraan khusus adalah anggaran APBN untuk Kemenhan jadi perhitungan EOQ ini hanya untuk menentukan pemesanan yang ekonomis berdasarkan *lead time* dan rata-rata pemakaian.

5.6 Analisis Maksimum Stock

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis perhitungan maksimum *stock* pada material pembuatan *Body Hull* Panzer Badak 6x6 di PT Pindad.

Perhitungan maksimum *stock* dilakukan untuk mengetahui berapa *stock* maksimum yang bisa diletakkan di gudang untuk pembuatan *Body Hull* Panzer Badak 6x6 di PT Pindad.

PT Pindad mempunyai beberapa gudang yang dikelola sendiri, sehingga jangan sampai terjadi *overstock* di gudang agar tidak menambah biaya untuk menyimpan *stock* di gudang lain. Penentuan maksimum *stock* didasarkan dari penjumlahan *safety stock* dan EOQ yang dipesan, sehingga data yang dibutuhkan adalah data *safety stock* dan EOQ yang didapatkan dari perhitungan sebelumnya.

Dalam perhitungan maksimum *stock* didapatkan hasil kategori A yaitu untuk A material Baja Tahan Peluru 6x2485x8000 memiliki kapasitas maksimum *stock* sebesar 43 lembar, Bisplate 400 sebesar 35 lembar, dan Plat.ST 37 #2 sebesar 35 lembar. Kategori B yaitu material Plat ST.37 #5 memiliki kapasitas maksimum sebesar 25 lembar, Plat ST.37 #3 sebesar 25 lembar, dan Plat ST.42 #8 sebesar 21 lembar. Kategori C yaitu untuk material Baja Tahan Peluru 6x2485x8000 memiliki kapasitas maksimum

sebesar 29 lembar, Plat ST.37 #10 sebesar 25 lembar, dan Plat ST.37 #6 sebesar 27 lembar.

5.7 Analisis Usulan Aturan Material

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis usulan aturan pada material pembuatan *Body Hull* Panser Badak 6x6 di PT Pindad.

Berdasarkan analisis sebelumnya didapatkan usulan aturan setiap kategori yang setiap kategorinya diambil 3 material sebagai *output* dari penelitian ini. Berikut merupakan tabel analisis usulan aturan tiap material.

1. Kategori A

- Baja Tahan Peluru 10x2485x8000

Tabel 5.1 Usulan Baja Tahan Peluru 10x2485x8000

Bj. Tahan Peluru 10x2485x8000	
Turnover	9,33
Safety Stock	24
Reorder Point	38
Economic Order Quantity	18
Maksimum Stock	43

- Bisplate 400

Tabel 5.2 Usulan Bisplate 400 #10

Bisplate 400 #10	
Turnover	47,50
Safety Stock	24
Reorder Point	29
Economic Order Quantity	11
Maksimum Stock	35

- Plat ST.37 #2

Tabel 5.3 Usulan Plat ST.37 #2

Plat ST.37 #2	
Turnover	5,20
Safety Stock	17
Reorder Point	30
Economic Order Quantity	18
Maksimum Stock	35

2. Kategori B

- Plat ST.37 #5

Tabel 5.4 Usulan Plat ST.37 #5

Plat ST.37 #5	
Turnover	5,20
Safety Stock	12
Reorder Point	18
Economic Order Quantity	12
Maksimum Stock	25

- Plat ST.37 #3

Tabel 5.5 Usulan Plat ST.37 #3

Plat ST.37 #3	
Turnover	6,40
Safety Stock	12
Reorder Point	20
Economic Order Quantity	14
Maksimum Stock	26

- Plat ST.42 #8

Tabel 5.6 Usulan Plat ST.42 #8

Plat ST.42 #8	
Turnover	6,00
Safety Stock	12
Reorder Point	15
Economic Order Quantity	8
Maksimum Stock	21

3. Kategori C

- Baja Tahan Peluru 6x1500x6000

Tabel 5.7 Usulan Baja Tahan Peluru 6x1500x6000

Bj. Tahan Peluru 6x1500x6000	
Turnover	17,50
Safety Stock	22
Reorder Point	24
Economic Order Quantity	6
Maksimum Stock	29

- Plat ST.37 #10

Tabel 5.8 Usulan Plat ST.37 #10

Plat ST.37 #10	
Turnover	1,40
Safety Stock	16
Reorder Point	19
Economic Order Quantity	9
Maksimum Stock	25

- Plat ST.37 #6

Tabel 5.9 Usulan Plat ST.37 #6

Plat ST.37 #6	
Turnover	1,10
Safety Stock	16
Reorder Point	21
Economic Order Quantity	11
Maksimum Stock	27

5.8 Analisis Kekurangan Penelitian

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis kekurangan dalam penelitian yang telah dilakukan yaitu tentang pengendalian material pada material pembuatan *Body Hull* Panzer Badak 6x6 di PT Pindad.

Dalam penelitian ini dengan judul Analisis Pengendalian Persediaan Material Dengan Metode *Min-Max Stock* Pada Spesifikasi Material Pembuatan *Body Hull* Kendaraan Panzer Badak 6x6 Di Pt Pindad (Persero) masih banyak kekurangan dalam pengumpulan data, perhitungan atau pengolahan data, serta *output* dari hasil analisis. PT Pindad merupakan perusahaan BUMN yang tentunya sudah memiliki sistem sendiri yang cukup baik untuk proses bisnis dan proses produksinya. Dari segi pemesanan, pemilihan *supplier*, bahkan dari urutan produksi yang dilakukan. Dikarenakan perusahaan ini seringkali menggunakan *make to order* sehingga memang seharusnya material yang tersisa hanya sedikit ataupun nol. Akan tetapi, dari segi pemesanan pasti ada pesanan minimal yang harus dipenuhi untuk dapat membeli material yang dibutuhkan.

Penelitian ini hanya memberikan sebuah usulan untuk sebagian *part* dari salah satu produksi yaitu *Body Hull* produk Panzer Badak 6x6. Dalam

penelitian ini masih tidak mempertimbangkan faktor lainnya, seperti biaya yang digunakan, pendapatan yang dihasilkan, kapasitas gudang yang dapat digunakan, bahkan faktor internal dan eksternal perusahaan yang mungkin sebelumnya telah diperkirakan oleh perusahaan.

Salah satu kekurangan dari penelitian ini yaitu data persediaan yang masih hanya sebuah estimasi dari persediaan satu produk, sedangkan di data SAP merupakan persediaan dari seluruh produk yang dibuat oleh Divisi Kendaraan Khusus PT Pindad. Selain itu, biaya yang cukup besar menyebabkan perhitungan yang sangat besar dan menjadikan hasil perhitungan persediaan juga sangat besar. Hal tersebut membuat hasil perhitungan menjadi tidak mungkin karena terdapat kapasitas gudang yang harus dipenuhi sehingga solusinya yaitu faktor biaya harus dihilangkan.



BAB VI

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran berdasarkan hasil pengolahan data serta analisis pengendalian persediaan material *Body Hull* kendaraan Panzer Badak 6x6 di PT Pindad.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan analisis pengendalian persediaan material *Body Hull* Kendaraan Panzer Badak 6x6 dengan metode *min-max stock* di PT Pindad, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan pengendalian material dengan metode *min-max stock* dapat menjadi dasar penentuan batasan material, yaitu untuk menentukan kategori material, perputaran material atau *inventory turnover*, kapan harus mulai memesan atau *reorder point*, batasan material yang harus tersedia atau *safety stock*, berapa jumlah ekonomis yang harus dipesan atau EOQ, dan maksimal *stock* yang ada di Gudang.
2. Aturan yang didapatkan berdasarkan metode *min-max stock* yaitu untuk kategori A Baja Tahan Peluru 10 x 2485 x 8000 mempunyai nilai *inventory turnover* sebesar 9,33, *safety stock* sebesar 24 lembar, *reorder point* sebesar 38 lembar, EOQ sebesar 18 lembar, dan maksimum *stock* sebesar 43 lembar. Bisplate 400 10 x 2485 x 6000 mempunyai nilai *inventory turnover* 47,50, *safety stock* sebesar 24 lembar, *reorder point* sebesar 29 lembar, EOQ sebesar 11 lembar, dan maksimum *stock* sebesar 35 lembar. Plat ST.37 2 x 1200 x 2400 mempunyai nilai *inventory turnover* sebesar 5,20, *safety stock* sebesar 17 lembar, *reorder point* sebesar 30 lembar, EOQ sebesar 18 lembar, dan maksimum *stock* sebesar 35 lembar. Kategori B yaitu Plat ST.37 5 x 1200 x 2400 mempunyai nilai

inventory turnover sebesar 5,20, *safety stock* sebesar 12 lembar, *reorder point* sebesar 18 lembar, EOQ sebesar 12 lembar, dan maksimum *stock* sebesar 25 lembar. Plat ST.37 3 x 1200 x 2400 mempunyai nilai *inventory turnover* sebesar 6,40, *safety stock* sebesar 12 lembar, *reorder point* sebesar 20 lembar, EOQ sebesar 14 lembar, dan maksimum *stock* sebesar 26 lembar. Plat ST.42 8 x 1200 x 2400 mempunyai nilai *inventory turnover* sebesar 6, *safety stock* sebesar 12 lembar, *reorder point* sebesar 15 lembar, EOQ sebesar 8 lembar, dan maksimum *stock* sebesar 21 lembar. Kategori C, tiga diantaranya yaitu Baja Tahan Peluru 6 x 1500 x 6000 mempunyai nilai *inventory turnover* sebesar 17,50, *safety stock* sebesar 22 lembar, *reorder point* sebesar 24 lembar, EOQ sebesar 6 lembar, dan maksimum *stock* sebesar 29 lembar. Plat ST.37 10 x 1200 x 2400 mempunyai nilai *inventory turnover* sebesar 1,40, *safety stock* sebesar 16 lembar, *reorder point* sebesar 19 lembar, EOQ sebesar 9 lembar, dan maksimum *stock* sebesar 25 lembar. Plat ST.37 6 x 1200 x 2400 mempunyai nilai *inventory turnover* sebesar 1,10, *safety stock* sebesar 16 lembar, *reorder point* sebesar 21 lembar, EOQ sebesar 11 lembar, dan maksimum *stock* sebesar 27 lembar.

6.2 Saran

Saran terkait hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi perusahaan perlu melakukan evaluasi dan pertimbangan terhadap aturan setiap material, seperti biaya pembelian material dan jenis material apakah mudah didapatkan atau sulit didapatkan. Perlu adanya *safety stock* atau minimal *stock* agar tidak terjadi keterlambatan produksi. Selain itu perlu diketahui maksimal *stock* agar kapasitas gudang tidak *overstock*.
2. Bagi penelitian selanjutnya perlu melakukan analisis lebih dalam terkait pengendalian persediaan dengan mempertimbangkan hal yang belum dipertimbangkan dalam

penelitian ini, seperti biaya pembelian untuk menghitung *economic order quantity* dan perlu melakukan analisis lebih dalam terkait faktor-faktor apa saja yang berpengaruh dalam *inventory control* di PT Pindad.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiyana, M. I. (2018). Pengendalian Bahan Baku Utama Menggunakan Metode *Min-Max Stock* Pada *Coffee Shop* Di Yogyakarta Untuk Optimalisasi Persediaan Bahan (Studi Kasus di Maraville Yogyakarta).
- Afrizal Nirwan, Y. S. (2011). Analisis Perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) Dan Pengaruhnya Terhadap Pengendalian Persediaan. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, 303-316.
- Alpi, F. (2018). *Pengaruh Debt To Equity Ratio, Inventory Turn Over, Dan Current Ratio Terhadap Return On Equity* Pada Perusahaan Sektor Farmasi Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia.
- Amanda, R. I. (2019). *The Impact Of Cash Turnover, Receivable Turnover, Inventory Turnover, Current Ratio And Debt To Equity Ratio On Profitability* . *Journal of Research in Management*, 14-12.
- Bevy Army Syahbanuari, D. A. (2019). Pengaruh *Quality of Work Life* (QWL) dan Komitmen Organisasi terhadap *Organizational Citizenship Behavior* (OCB). *Prosiding Manajemen*, 7.
- C Yuliana, N. S. (2016). Penerapan Model EOQ (*Economic Order Quantity*) Dalam Rangka Meminimumkan Biaya Persediaan Bahan Baku (studi pada UD. Sumber Rejo Kandangan-Kediri). *Jurnal Administrasi Bisnis SI Universitas Brawijaya*, 1-9.
- Decky. (2018). Analisis Pengendalian Persediaan Dalam Hubungannya Dengan Efisiensi Biaya Di Pt. Hitek Indo Mulia . *Jurnal STIE Galileo*.
- Ekwandono, D. P. (2022). Pembangunan Industri Pertahanan di Indonesia. *Academia Praja*, 13.
- Gasperz, V. (2012). *All in One Production and Inventory Management: Strategi Menuju World Class Manufacturing*. Vinchrsto Publication. Bogor.
- Haizer, R. (2011). *Operations Manajemen*. Jakarta: Salemba empat.
- Herjanto. (2007). Manajemen Operasi. In Herjanto, *Manajemen Operasi*. Jakarta: Grasindo.
- Herjanto. (2009). Sains Manajemen – Analisis Kuantitatif untuk Pengambilan Keputusan.

- Hoswari, S. (2020). *Comparison Study about Inventory Control System. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- Isabella, H. C. (2016). Pemilihan Rute Terpendek Dengan Menggunakan Software POM QM FOR WINDOWS 3 (Studi Kasus Sangga Buana 2 Universitas Muhammadiyah Palangkaraya). 124-132.
- Ivan Chatisa, I. M. (2019). Implementasi Metode Klasifikasi ABC pada Warehouse Management System PT. Cakrawala Tunggal Sejahtera. *JNTETI*.
- Kasmir. (2012). *Analisis Laporan Keuangan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Khalis Sofi, A. S. (2020). Implementasi Cost Control System Berbasis Website pada Departemen. *Indonesian Journal of Science* , 68-80.
- Margaretha, F. (2004). *Teori dan Aplikasi Manajemen Keuangan Investasi dan Sumber Dana Jangka Pendek*. Jakarta: PT Garasindo.
- Matheus Supriyanto Rumetna, T. N. (2021). Optimasi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Program Linear Dan Software POM-QM. *CBIS Journal*, 42-49.
- Meilani, A. (2014). Pengendalian Persediaan Spare Part Dan Pengembangan Dengan Konsep 80-20 (Analisis Abc) Pada Auto2000 Cabang Sutoyo Malang.
- Randasanu. (2016). Inventory management, service level and safety stock. *Journal of Public Administration, Finance and Law*, 145-153.
- Rini Septiani Sukanda, A. S. (2018). Tinjauan Atas Pengelolaan Persediaan Bahan Baku Pada Divisi. *Jurnal Riset Akuntansi*.
- Ristono, A. (2013). *Manajemen persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Riyanto, B. (2009). *Dasar Dasar Pembelanjaan Perusahaan (Edisi 4)*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Sindik Windati, T. D. (2021). Pengaruh *Current Ratio*, *Inventory Turnover* dan *Debt to Equity* terhadap *Return on Asset*. *Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah* .
- Solitus. (2017). Retrieved from Solitus: <https://www.soltius.co.id/id/blog/mengenal-sistem-sap-dan-manfaatnya>
- Syahrani Ramadhani Abbas, G. C. (2021). Inventory Control Of Drug With

Economic Order Quantity (EOQ) And Reorder Point (Rop) Methods In X Pharmacy, District Wenang. 927-932.

Trapero, J. R. (2019). *Empirical Safety Stock Estimation Based on Kernel and GARCH Models. Omega*, 199-211.

Tri Ernita, A. S. (2019). Analisa Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada PT. Incasi Raya Pesisir Selatan. *Jurnal Sains dan Teknologi*.

Widiyanto, A. C. (2021). Analisis Pengendalian Persediaan Pakan Udang Dengan Metode *Min-Max Stock* Pada Cv. Ikhsan Jaya. *Jurnal PENA*.

Wirantika Rahma Putri, I. P. (2018). Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku, *Inventory* dan Produksi pada *Home Industry* Mamake dengan Metode *Reorder Point* berbasis Web. *Jurnal Multinetics*, 22-27.