# PENINGKATAN EFISIENSI MANAJEMEN INVENTORY DENGAN METODE *MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING (MRP)* PADA MATERIAL LOGISTIK DI PT BORNEO INDOBARA

**Tesis**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai Derajat Magister**

**Program Magister Manajemen**


Disusun Oleh:

**Chusni Sandy Rahman**

20402400137


**PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN**

**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

**SEMARANG**

**2025**

# TESIS

# PENINGKATAN EFISIENSI MANAJEMEN INVENTORY DENGAN METODE *MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING (MRP)* PADA MATERIAL LOGISTIK DI PT BORNEO INDOBARA


Disusun Oleh:

**Chusni Sandy Rahman**

**20402400137**


Telah disetujui oleh pembimbing dan selanjutnya dapat diajukan kehadapan sidang panitia ujian Tesis

Program Magister Manajemen

Universitas Sultan Agung Semarang

Semarang, 10 Juni 2025

Prof. Dr. Mulyana, SE., MSi

NIK 210490020

# PENINGKATAN EFISIENSI MANAJEMEN INVENTORY DENGAN METODE *MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING (MRP)* PADA MATERIAL LOGISTIK DI PT BORNEO INDOBARA


Disusun Oleh

Chusni Sandy Rahman

MM 20402400137


Telah dipertahankan didepan penguji

Pada tanggal 1 Juli 2025

**Susunan Dewan Penguji**

| | |
|---|---|
| **Dosen Pembimbing** | **Dosen Penguji I** |
| **Prof. Dr. Mulyana, SE., MSi** | **Prof. Dr. Ibnu Khajar, SE. M. Si** |
| **NIK 210490020** | **NIK 210491028** |

**Dosen Penguji II**

Digitally signed by Dr. Budhi Cahyono
Date: 2025.07.02 09:20:49 +07'00'

**Dr. Budhi Cahyono, S.E., M.Si**

**NIK 210492030**

Thesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh Gelar Magister Manajemen tanggal 1 Juli 2025

**Ketua Program Studi Manajemen**

**Prof. Dr. Ibnu Khajar, SE, MSi**

**NIK 210491028**

## MOTTO

**“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”**

**(QS. Al Insyirah: 5)**

## PERSEMBAHAN

Tesis ini saya persembahkan untuk:

**Bapak, Ibu, Istri, Anak dan Keluarga saya yang selalu memberikan dukungan kepada saya. Sahabat dan teman-teman yang telah memberikan semangat, motivasi serta doa hingga saat ini.**

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

| | |
|---|---|
| Nama | : Chusni Sandy Rahman |
| NIM | : 20402400137 |
| Program Studi | : Magister Manajemen Fakultas Ekonomi |
| Universitas | : Universitas Islam Sultan Agung |

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul "Peningkatan Efisiensi Manajemen Inventory Dengan Metode *Material Requirement Planning (MRP)* Pada Material Logistik Di PT Borneo Indobara". merupakan karya peneliti sendiri dan tidak ada unsur plagiarism dengan cara yang tidak sesuai etika atau tradisi keilmuan. Peneliti siap menerima sanksi apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran etika akademik dalam laporan penelitian ini.

Semarang, 1 Juli 2025

| | |
|---|---|
| **Dosen Pembimbing** | **Penulis,** |
| **Prof. Dr. Mulyana, SE., MSi** | **Chusni Sandy Rahman** |
| **NIK 210490020** | **NIM 20402400137** |

## LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

| | |
|---|---|
| Nama | : Chusni Sandy Rahman |
| NIM | : 20402400137 |
| Program Studi | : Magister Manajemen Fakultas Ekonomi |
| Universitas | : Universitas Islam Sultan Agung |

Dengan ini menyerahkan karya ilmiah berupa tesis dengan judul:

**PENINGKATAN EFISIENSI MANAJEMEN INVENTORY DENGAN METODE *MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING (MRP)* PADA MATERIAL LOGISTIK DI PT BORNEO INDOBARA**

Dan menyetujuinya menjadi hak milik Fakultas Ekonomi Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-ekslusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data, dan dipublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Fakultas Ekonomi Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 1 Juli 2025

Penulis,

Chusni Sandy Rahman

# KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul "Peningkatan Efisiensi Manajemen Inventory Dengan *Metode Material Requirement Planning (MRP)* Pada Material Logistik Di PT Borneo Indobara" dengan baik. Segenap usaha dan kerja penulis tidak mungkin membuahkan hasil tanpa kehendak dan ridho-Nya.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih atas segala dukungan yang diberikan baik berupa dorongan moril maupun materiil sehingga dapat menyelesaikan karya ini.

Saya ingin menggunakan kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Mulyana, MSi, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan tesis
2. Bapak Prof. Dr. Heru Sulistyo, MSi. selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Bapak Prof. Dr. Ibnu Khajar, SE. M. Si. selaku Ketua Program Studi Magister Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
4. Ibunda tercinta Hj Misinem yang selalu memberikan dukungan dan doanya
5. Istri tercinta Ella Rosita dan kedua anak penulis, Arsenio Athaya Rosandy dan Alicia Aiza Rosandy yang selalu memberikan dukungan dan doa.
6. Seluruh dosen dan staf dan karyawan Program Studi Magister Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Islam Sultan Agung Semarang
7. Rekan-rekan MM angkatan 80
8. Kepada seluruh teman-teman penulis yang tidak disebutkan satu-persatu Semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam tesis ini.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam tesis ini, kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan tesis. Semoga tesis ini bermanfaat bagi penulis maupun para pembaca.

Semarang, 1 Juli 2025

Penulis,

Chusni Sandy Rahman

## ABSTRACT

Manajemen persediaan merupakan aspek penting dalam keberhasilan operasional perusahaan, khususnya di industri pertambangan yang memiliki tingkat kompleksitas logistik tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas metode Material Requirements Planning (MRP) dalam meningkatkan efisiensi manajemen inventory di PT Borneo Indobara. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus deskriptif-kuantitatif dengan data primer dari wawancara mendalam serta data sekunder dari observasi dan dokumentasi internal perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan MRP secara signifikan meningkatkan akurasi perencanaan kebutuhan material, mengurangi biaya penyimpanan hingga ±64%, mempercepat lead time pemesanan dari 97 hari menjadi 37 hari, serta meningkatkan tingkat ketersediaan stok dari 80% menjadi lebih dari 95%. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa metode MRP tidak hanya relevan untuk industri manufaktur, tetapi juga sangat aplikatif dalam pengelolaan logistik pertambangan. Temuan ini memperkuat pentingnya integrasi sistem perencanaan berbasis data dalam menciptakan efisiensi logistik dan operasional secara menyeluruh..



Kata Kunci**:** Manajemen Persediaan, Material Requirements Planning (MRP), Efisiensi Logistik, Lead Time, PT Borneo Indobara.

***ABSTRACT***

*Inventory management is a critical factor in operational success, especially in the mining industry which involves high logistical complexity. This study aims to evaluate the effectiveness of the Material Requirements Planning (MRP) method in improving inventory management efficiency at PT Borneo Indobara. A descriptive-quantitative case study approach was applied, utilizing primary data from in-depth interviews and secondary data from internal observations and documentation. The results indicate that MRP implementation significantly enhances material planning accuracy, reduces storage costs by approximately 64%, shortens procurement lead time from 97 days to 37 days, and improves stock availability from 80% to over 95%. The findings also reveal that MRP is not only applicable to the manufacturing sector but also highly relevant for logistics management in the mining industry. This study highlights the importance of integrating data-driven planning systems to optimize overall operational and logistical efficiency.*

*Keywords: Inventory Management, Material Requirements Planning (MRP), Logistics Efficiency, Lead Time, PT Borneo Indobara.*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.1 Peta dan kondisi Area Warehouse Logistik PT Borneo Indobara...14
Gambar 1.1.2. Grafik Inventory Warehouse Logistik .....15
Gambar 1.1.3. Grafik Belanja Material Warehouse Logistik .....15
Gambar 2.1.Kerangka Penelitian .....20
Gambar 2.2.2.2 Grafik Tren Ketersediaan material MRP 2022 sd 2024.....30
Gambar 4.1.1 Grafik Produksi Expansi BIB.....42
Gambar 4.1.2 Grafik item dan nilai material dari tahun ke tahun (2020–2024)....44
Gambar 4.1.4.1 Struktur Organisasi.....47
Gambar 4.1.4.2 SOP Supply Chain Management.....48
Gambar 4.1.4.3 Alur pengeluaran barang Sistem SAP.....49
Gambar 4.1.4.4 SOP Procurement dan Inventory Management.....51
Gambar 5.2.1 User Manual – Material Requirements Planning SAP.....55
Gambar 5.2.2 Monitoring PR MRP di SAP dengan TCODE ME5A.....56
Gambar 5.3.2 Daftar dan Detail Purchase Requisition MRP (TCODE ME5A)....58
Gambar 5.3.3 Daftar Stok Material MRP SAP (TCODE MB52).....59
Gambar 5.3.4 Cek Reservasi dan Otorisasi Pembelian dalam Proses MRP.....60
Gambar 5.3.5 Proses Lanjutan MRP: PO, Reservasi, dan Permintaan.....61

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.2.2.1 Tren belanja material MRP 2022 sd 2024 .....29
Tabel 4.1.1.2 Perbandingan Hasil Studi Kasus dengan Literatur Terkait .....43
Tabel 4.1.3 Jenis Material Logistik .....46
Tabel 5.1 Data Inventory sebelum dan sesudah MRP .....52
Tabel 5.3.1 Hasil Implementasi MRP .....57

# DAFTAR ISI

PENINGKATAN EFISIENSI MANAJEMEN INVENTORY DENGAN METODE *MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING (MRP)* PADA MATERIAL LOGISTIK DI PT BORNEO INDOBARA ..... 1
MOTTO ..... 4
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS ..... 5
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH ..... 6
KATA PENGANTAR ..... 7
ABSTRACT ..... 8
*ABSTRACT* ..... 9
DAFTAR GAMBAR ..... 10
DAFTAR TABEL ..... 10
BAB I ..... 13
PENDAHULUAN ..... 13
1.1. Latar Belakang Masalah ..... 13
1.2. Rumusan Masalah ..... 18
1.3. Tujuan Penelitian ..... 18
1.4. Manfaat Penelitian ..... 18
1.4.1. Manfaat Teoritis (Keilmuan) ..... 18
1.4.2. Manfaat Praktis (Guna Laksana) ..... 19
BAB II TINJAUAN TEORITIS ..... 20
2.1. Kerangka Penelitian ..... 20
2.2. Kajian Pustaka ..... 21
2.2.1. Manajemen Inventory ..... 21
2.2.2. Konsep *Material Requirements Planning (MRP)* ..... 27
2.2.3. Kinerja Operasional Perusahaan ..... 30
2.2.4. Bahan Habis Pakai ..... 31
2.2.5. Bahan Rotable ..... 33
2.3. Faktor yang Mempengaruhi Permintaan dan Lead Time ..... 33
2.4. Penelitian Terdahulu ..... 34
BAB III ..... 38
METODE PENELITIAN ..... 38
3.1. Jenis Penelitian ..... 38
3.2. Variabel dan Indikator ..... 38
3.3. Sumber dan Jenis Data ..... 40
3.4. Metode Pengumpulan Data ..... 40
3.5. Teknik Analisis ..... 41
BAB IV ..... 42
PROFIL ORGANISASI ..... 42
4.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian ..... 42
4.1.1 Sejarah dan Perkembangan PT Borneo Indobara ..... 42
4.1.2 Jenis dan Klasifikasi Material Logistik ..... 45
4.1.3 Struktur Organisasi, Alur Proses dan SOP Pengeluaran Barang by Sistem SAP ..... 47
BAB V ..... 52

HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 52
5.1 Evaluasi Sistem Manajemen Inventory Sebelum MRP ..... 52
5.2 Penerapan Metode MRP ..... 53
5.3 Hasil Implementasi MRP ..... 56
5.4 Pembahasan ..... 62
BAB VI: ..... 66
PENUTUP ..... 66
6.1 Kesimpulan ..... 66
6.2 Rekomendasi ..... 66
DAFTAR PUSTAKA ..... 67

# BAB I
# PENDAHULUAN

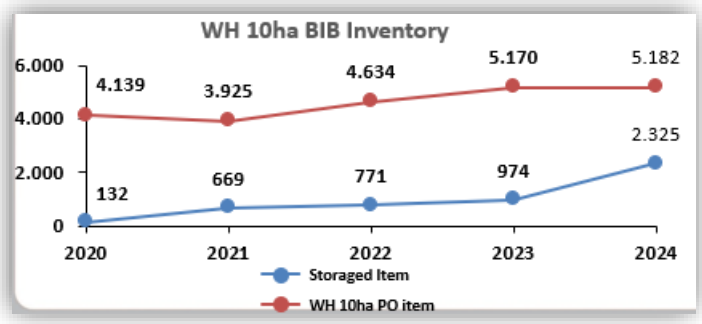
## 1.1. Latar Belakang Masalah

Manajemen persediaan (*Inventory Management*) merupakan aspek krusial dalam pengelolaan perusahaan, terutama dalam industri yang bergantung pada ketersediaan peralatan dan suku cadang. Salah satu jenis persediaan yang berdampak langsung terhadap efisiensi operasional adalah persediaan *spare parts* (Eloff & Carstens, 2013). *Spare parts* disimpan dalam warehouse untuk mendukung pemeliharaan operasional serta sebagai *buffer* dalam menghadapi ketidakpastian harga dan permintaan. Namun, karakteristik permintaan *spare parts* yang tidak menentu dan tidak teratur sering kali menyulitkan perencanaan konsumsi serta penentuan tingkat persediaan yang optimal. Selain itu, banyak spare parts yang bersifat spesifik terhadap mesin atau proses tertentu, sehingga memiliki keterbatasan dalam ketersediaan pemasok dan waktu tunggu (*lead time*) yang panjang, bahkan bisa lebih dari satu tahun (Soto, 2016).

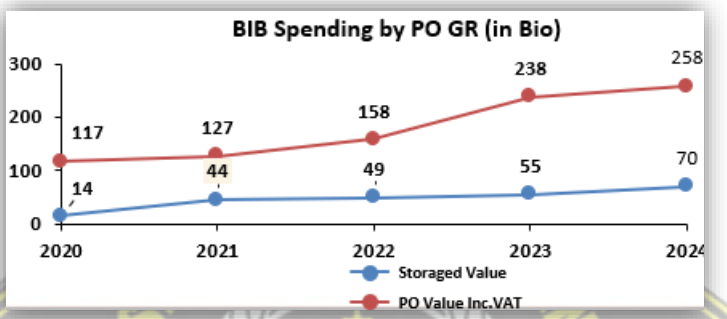
PT Borneo Indobara (PT BIB) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara dan beroperasi di Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan, Indonesia. Dalam satu dekade terakhir, PT BIB mengalami peningkatan signifikan dalam produksi batubara tahunan, dari 6 juta ton per tahun (MTPA) pada 2015 menjadi 48 MTPA pada 2024. Peningkatan ini sejalan dengan strategi ekspansif dan progresif perusahaan yang bertujuan mencapai 50 MTPA dan terus bertumbuh.

Gambar 1.1.1 Peta dan kondisi Area Warehouse Logistik PT Borneo Indobara

terakhir (2020–2024), jumlah material yang disimpan di gudang seluas 10 hektar PT BIB juga meningkat secara drastis. Material yang disimpan dikategorikan dalam beberapa jenis, yaitu bahan habis pakai (*consumable), rotable, valued (MRP),* serta bahan sisa proyek. Berdasarkan data internal, jumlah item yang dikelola meningkat sebesar 1.761,36%, dari 132 item pada tahun 2020 menjadi 2.325 item pada tahun 2024. Sementara itu, total purchase order (PO) yang dikeluarkan meningkat dari 4.193 PO pada tahun 2020 menjadi 5.182 PO pada tahun 2024. Nilai total material yang disimpan juga mengalami lonjakan dari Rp14 miliar pada tahun 2020 menjadi Rp70 miliar pada tahun 2024.




Gambar 1.1.2. Grafik Inventory Warehouse Logistik




Gambar 1.1.3. Grafik Belanja Material Warehouse Logistik

Dengan peningkatan volume persediaan yang signifikan, PT BIB menghadapi tantangan dalam pengelolaan inventory yang efisien dan sistematis. Manajemen inventory yang efektif sangat diperlukan untuk mengendalikan material secara tepat waktu dan hemat biaya. Proses pengendalian persediaan yang baik memungkinkan perusahaan untuk melakukan pemesanan barang atau bahan baku secara optimal, meminimalkan risiko kelebihan atau kekurangan stok, serta mengoptimalkan biaya operasional (Aisyah Siti & Sumasto Fredy, 2020).

Saat ini, sistem manajemen inventory di warehouse PT BIB belum menerapkan konsep safety stock secara optimal. Masih terjadi kekosongan barang ketika proses reservasi berlangsung, yang pada akhirnya mengganggu kelancaran operasional perusahaan. Masalah lain yang muncul akibat sistem manajemen inventori yang kurang optimal meliputi *overstock*, *deadstock*, dan *shortage*, yang berdampak langsung pada efisiensi operasional

dan biaya logistik. Proses pengendalian persediaan yang efektif memungkinkan organisasi untuk melakukan pemesanan barang atau bahan baku dengan tepat, meminimalkan risiko kelebihan persediaan atau kekurangan persediaan, dan mengoptimalkan biaya (Aisyah Siti & Sumasto Fredy, 2020). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih terstruktur dalam manajemen inventory untuk mengatasi tantangan tersebut. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah *Material Requirements Planning (MRP*).

Inventori kategori ini *Valuated / Material Requirement Planning (MRP)* umumnya disebut sebagai barang stock gudang dimana nilai barang yang dibeli, diterima, disimpan dan digunakan semua tercatat di SAP dan dikelola oleh tim logistik. Barang-barang yang disimpan di gudang ini umumnya barang-barang yang rutin digunakan untuk keperluan bisnis perusahaan. Tujuan dari penyimpanan stok gudang ini adalah untuk menghindari terganggunya operasional perusahaan disebabkan waktu tunggu pengadaannya

*MRP* memungkinkan perusahaan untuk merencanakan kebutuhan material dengan lebih akurat berdasarkan jadwal produksi dan permintaan aktual. Dengan penerapan metode ini, perusahaan dapat mengurangi ketidakpastian dalam pengadaan material, mengoptimalkan jumlah persediaan, serta meningkatkan efisiensi biaya dan kinerja logistik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi gap yang ada dalam penelitian terkait manajemen inventory dengan fokus pada penentuan MRP di sektor logistik. Berikut beberapa *research gap* yang dapat diidentifikasi dalam penelitian terkait penerapan MRP dalam manajemen inventory di sektor logistik:

1. Kurangnya Studi MRP dalam Sektor Logistik

   Sebagian besar penelitian mengenai MRP lebih banyak diterapkan dalam industri manufaktur, sementara penerapan MRP dalam sektor logistik masih terbatas (Silver

et al., 2016) . Penelitian ini mengisi gap dengan mengevaluasi penerapan MRP secara spesifik dalam sektor logistik perusahaan pertambangan.

2. Integrasi MRP dengan Data Permintaan Real-time

   Banyak studi sebelumnya masih mengandalkan data historis dalam perhitungan MRP, sementara data permintaan real-time masih jarang digunakan (Chopra & Meindl, 2016). Penelitian ini mengeksplorasi bagaimana integrasi data real-time dapat meningkatkan akurasi perencanaan material dalam sistem MRP.

3. Dampak MRP terhadap Efisiensi Operasional Secara Kuantitatif

   Sebagian penelitian yang ada lebih banyak mengukur efektivitas MRP secara kualitatif, tanpa mengukur dampaknya terhadap efisiensi operasional dengan metrik yang spesifik (Utami, 2013). Penelitian ini mengisi gap dengan menganalisis dampak MRP menggunakan indikator kuantitatif seperti biaya penyimpanan, tingkat kehabisan stok, dan efisiensi tenaga kerja.

4. Optimalisasi Parameter MRP dalam Lingkungan dengan Lead Time Tidak Stabil

   Studi sebelumnya sering kali berasumsi bahwa lead time bersifat konstan, padahal dalam sektor logistik, fluktuasi lead time merupakan tantangan utama (Heizer et al., 2014). Penelitian ini mengkaji bagaimana MRP dapat dioptimalkan dalam kondisi lead time yang bervariasi.

5. Keterkaitan MRP dengan Efisiensi Keuangan dalam Manajemen Inventory

   Beberapa penelitian lebih fokus pada aspek teknis penerapan MRP tanpa mempertimbangkan dampaknya terhadap efisiensi keuangan perusahaan (Blanchard,

2004). Penelitian ini menilai bagaimana penerapan MRP dapat mengurangi biaya logistik dan meningkatkan profitabilitas melalui efisiensi inventory.

## 1.2. Rumusan Masalah

Penjelasan latar belakang membentuk rumusan masalah berikut:

1. Bagaimana kondisi pengelolaan inventori saat ini di PT Borneo Indobara?
2. Apa saja faktor yang mempengaruhi efisiensi manajemen inventory di PT Borneo Indobara?
3. Bagaimana metode MRP dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi manajemen inventory?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kondisi manajemen inventori saat ini di PT Borneo Indobara.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi manajemen inventory.
3. Mengevaluasi efektivitas metode MRP dalam meningkatkan efisiensi manajemen inventory.

## 1.4. Manfaat Penelitian

### 1.4.1. Manfaat Teoritis (Keilmuan)

Penelitian akan memberi manfaat secara teoritis atau keilmuan berupa Menambah literatur mengenai manajemen inventory, terutama dalam penerapan

metode MRP yang efektif di sektor logistik sehingga diharapkan dapat menjadi referensi penelitian selanjutnya.

### 1.4.2. Manfaat Praktis (Guna Laksana)

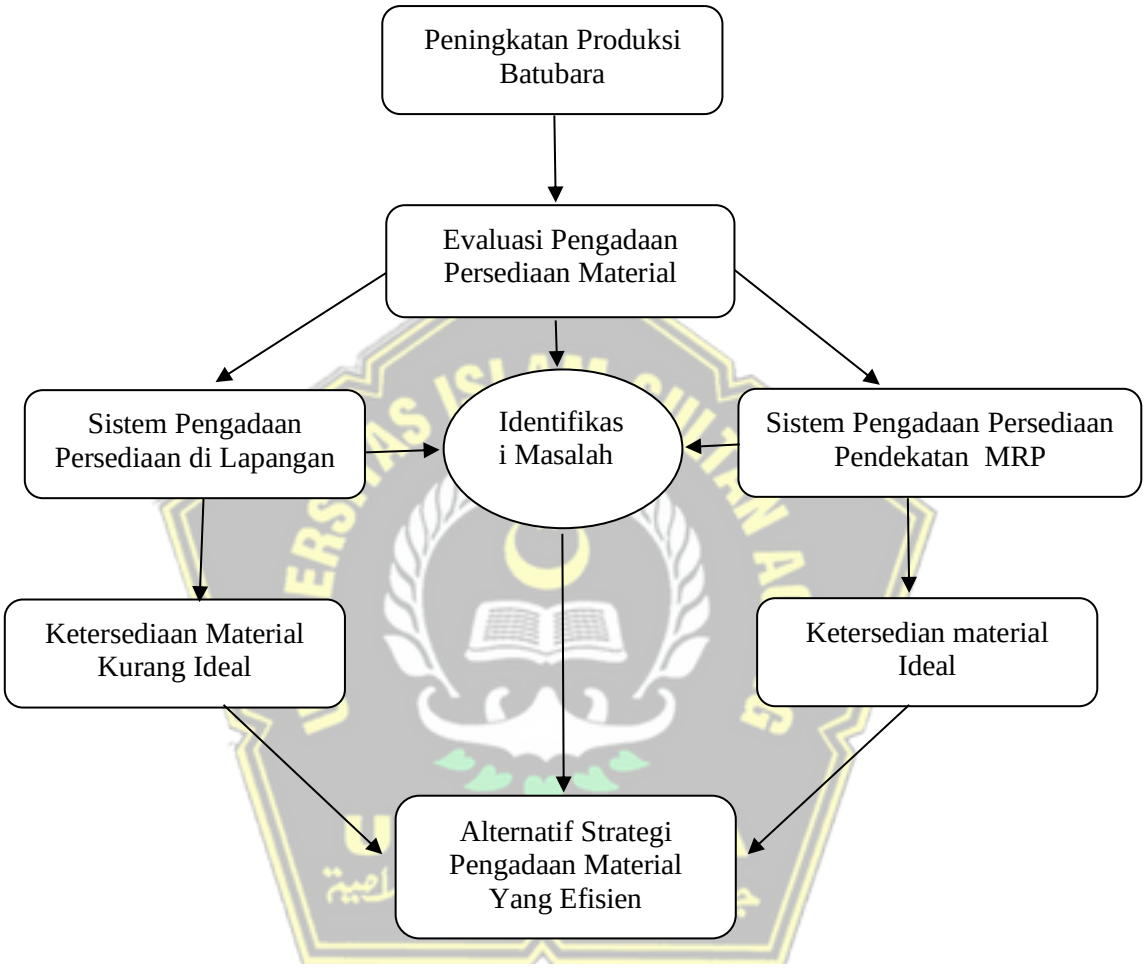
Selanjutnya manfaat praktis yakni memberikan rekomendasi yang aplikatif bagi PT Borneo Indobara dalam menentukan MRP untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya manajemen inventory..

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
UNISSULA
جامعة سلطان أجونج الإسلامية

# BAB II

# TINJAUAN TEORITIS

## 2.1. Kerangka Penelitian




Gambar 2.1.Kerangka Penelitian

Kerangka berpikir yakni struktur atau konsep dasar yang digunakan untuk merancang dan mengorganisir pemikiran atau penelitian. Kerangka ini menyediakan landasan konseptual untuk memahami, mengorganisir, dan menganalisis informasi. Kerangka pemikiran dapat digunakan dalam berbagai konteks, termasuk penelitian, perencanaan proyek, atau pengembangan konsep. Adapun penjelasan selengkapnya sebagai berikut:

**Peningkatan Produksi Batubara**

- Kenaikan jumlah material logistik di PT BIB.
- Tantangan dalam pengelolaan *inventory (overstock, deadstock, shortage*).
- Sistem manajemen inventory belum optimal.

**Penerapan Metode *Material Requirements Planning (MRP)***

- Menghitung kebutuhan material berbasis data permintaan real-time.
- Menentukan parameter utama: EOQ, safety stock, reorder point, dan lead time.
- Menyesuaikan perencanaan inventory untuk menghindari deadstock dan shortage.

**Analisis Permasalahan Inventory**

- Ketidakseimbangan antara permintaan dan ketersediaan stok.
- Tidak adanya optimalisasi safety stock dan reorder point.
- Biaya penyimpanan tinggi akibat overstock.

## 2.2. Kajian Pustaka

### 2.2.1. Manajemen Inventory

*Inventory* adalah aset utama dan bernilai yang dimiliki oleh perusahaan yang paling sedikit sebesar 40% dari total investasi, sehingga dibutuhkan pengelolaan yang tepat agar persediaan dapat memenuhi kebutuhan konsumen tanpa melibatkan biaya yang tinggi dalam penyimpanannya. Manajemen inventaris melibatkan pengaturan dan pengawasan inventaris untuk melakukan pemesanan secara efisien dengan biaya paling menguntungkan. Proses pengendalian persediaan yang efektif memungkinkan organisasi untuk melakukan pemesanan barang atau bahan baku dengan tepat, meminimalkan risiko kelebihan persediaan atau kekurangan persediaan, dan mengoptimalkan biaya (Aisyah Siti & Sumasto Fredy, 2020).

(Ellitan, 2021) menambahkan bahwa *inventory* membentuk hubungan antara produksi dan penjualan karena merupakan cadangan barang yang disimpan oleh perusahaan untuk mengatasi ketidakseimbangan antara permintaan konsumen dan proses produksi. *Inventory* memungkinkan perusahaan untuk tetap menjalankan proses produksi meskipun permintaan pelanggan tidak selalu konstan, sehingga dengan menyimpan persediaan, perusahaan dapat merencanakan dan menjalankan produksi secara berkesinambungan tanpa harus bergantung langsung pada permintaan langsung dari pasar. Selain itu, *inventory* memungkinkan perusahaan untuk memberikan produk kepada pelanggan dengan cepat ketika ada permintaan. Tanpa adanya *inventory* yang memadai, perusahaan mungkin kesulitan memenuhi permintaan pelanggan yang tiba-tiba atau tidak terduga.

Akuntan manajemen memiliki tanggung jawab memastikan bahwa informasi yang mereka berikan kepada perusahaan tunduk pada standar validitas, keakuratan, dan relevansi yang sesuai untuk mendukung pengambilan keputusan internal, khususnya yang berkaitan dengan kinerja operasional bisnis (Sanni El Randi & Meirini, 2021) :

1. Mengimplementasikan Sistem Informasi Manajemen *Inventory*.
   Penerapan sistem informasi manajemen inventory membantu menyusun dan mengelola data persediaan secara terorganisir. Sistem ini dapat mencakup informasi tentang level persediaan, penerimaan barang, pengiriman, dan lainnya.
2. Memanfaatkan teknologi untuk pemantauan *inventory* secara *real-time.*
   Penggunaan teknologi seperti barcode, RFID, atau sensor IoT memungkinkan pemantauan persediaan secara *real-time*. Hal ini memungkinkan perusahaan mendapatkan informasi terkini tentang stok barang, membantu pengambilan keputusan cepat dan tepat.
3. Menetapkan *Key Performance Indicator* (KPI). Menetapkan KPI yang relevan

dengan tujuan persediaan, seperti tingkat layanan pelanggan, tingkat putaran persediaan, atau tingkat akurasi stok. KPI membantu mengukur kinerja dan memberikan panduan untuk perbaikan.

4. Memanfaatkan perkiraan permintaan untuk mengantisipasi kebutuhan pelanggan yang akan datang. Metode peramalan yang tepat, seperti analisis tren, peramalan musiman, atau penggunaan model matematis, membantu perusahaan memprediksi permintaan masa mendatang. Ini memungkinkan perencanaan persediaan lebih akurat.
5. Melakukan audit dan pemantauan berkala terhadap proses manajemen *inventory*. Audit dan pemantauan berkala membantu memastikan keakuratan dan efektivitas proses manajemen persediaan. Ini juga dapat membantu mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan.
6. Melakukan analisis biaya dan manfaat yang berkaitan dengan *inventory*. Melakukan analisis biaya dan manfaat membantu perusahaan memahami dampak kebijakan persediaan terhadap keuangan. Ini melibatkan penilaian biaya penyimpanan, biaya pemesanan, dan manfaat efisiensi operasional yang mungkin tercapai.

Selanjutnya jika dikaitkan dengan proses produksinya, maka *inventory* terbagi menjadi empat jenis, yaitu (Hartono & Andaresta, 2020):

a. *Raw Material Inventory,* Persediaan mengacu pada stok bahan mentah atau komponen yang digunakan dalam proses produksi. Bahan-bahan ini belum mengalami proses produksi lebih lanjut dan masih dalam bentuk aslinya.

b. *Working in Process Inventory* yakni persediaan mencakup barang atau produk yang sedang dalam tahap proses produksi tetapi belum selesai, termasuk juga barang dalam pengerjaan yang belum mencapai tahap produk jadi.

c. *Maintenance, Repair, Operating* yakno persediaan yang digunakan untuk keperluan pemeliharaan, perbaikan, dan operasional harian dalam suatu perusahaan, mencakup barang-barang seperti suku cadang, peralatan perbaikan, dan barang-barang operasional.

d. *Finished Goods Inventory*, Persediaan barang jadi terdiri dari produk yang telah diproduksi seluruhnya dan disiapkan untuk dijual atau dikirim ke pelanggan. Persediaan ini terdiri dari produk akhir yang telah selesai melewati proses produksi dan tersedia untuk dipasarkan.

Saat perusahaan memutuskan untuk menerapkan manajemen inventory maka terdapat biaya-biaya yang berkaitan dengan persediaan, diantaranya (Ellitan, 2021) :

1. Biaya Penyimpanan Persediaan, mencakup biaya terkait dengan penyimpanan fisik barang atau bahan baku, termasuk biaya penyewaan gudang, asuransi untuk persediaan, biaya keamanan, dan biaya penyusutan atau kerusakan persediaan. Biaya ini muncul karena perlu menjaga dan mengelola persediaan dalam kondisi yang baik.
2. Biaya Pengadaan Persediaan, mencakup semua biaya terkait pemesanan dan penerimaan barang atau bahan baku baru. Biaya ini melibatkan biaya pengiriman, biaya pemesanan, dan biaya administratif yang terkait dengan proses pengadaan persediaan. Tujuannya adalah untuk mendapatkan persediaan baru dan menambahkannya ke dalam sistem.

3. Biaya Persiapan Produksi, yaitu biaya yang timbul saat mengubah proses produksi dari memproduksi satu jenis produk ke jenis produk lainnya, berkaitan dengan perubahan setup mesin, penyesuaian peralatan, dan aktivitas lain yang diperlukan untuk memulai produksi barang atau bahan yang berbeda. Biaya ini mencakup waktu dan sumber daya untuk persiapan produksi.
4. Kekurangan persediaan mengakibatkan pengeluaran yang timbul ketika jumlah persediaan tidak mencukupi untuk memenuhi permintaan konsumen atau kebutuhan produksi. Biaya mencakup kehilangan penjualan yang mungkin terjadi, penurunan kepuasan pelanggan, dan kemungkinan kehilangan pangsa pasar. Biaya ini juga dapat termasuk biaya reputasi dan kehilangan pelanggan jangka panjang.

Pada manajemen inventory terdapat beberapa metode yang dilakukan sehingga informasi yang diberikan valid, akurat, dan relevan diantaranya sebagai berikut:

1) *Economic Quantity Order* (EOQ) adalah jumlah optimal barang atau bahan yang harus dipesan untuk mengurangi total biaya persediaan, yaitu biaya pemesanan dan penyimpanan. EOQ membantu perusahaan menemukan keseimbangan antara biaya pemesanan dan penyimpanan dengan mendapatkan jumlah pesanan optimal.

2) *Lead Time* yakni waktu dari saat pemesanan barang atau bahan hingga saat barang atau bahan tersebut tiba dan siap untuk digunakan, mencakup waktu pemrosesan, pengiriman, dan penerimaan. Adapun rumus menghitung *Lead Time* yaitu:

   *Lead Time* = Waktu Produksi + Waktu Packing + Waktu Penyimpanan + Waktu *Quality Control* + Waktu Pengiriman

3) *Safety Stock* adalah stok tambahan yang dipegang di luar persediaan normal untuk

mengantisipasi fluktuasi dalam permintaan pelanggan atau ketidakpastian dalam lead time. *Safety stock* membantu mencegah kekurangan persediaan saat terjadi ketidakpastian atau kejutan dalam permintaan atau waktu pengiriman. Adapun rumus *Safety Stock* adalah: *Safety Stock* = (Max. Penjualan Harian per hari x Max. *Lead Time*) – (Rata-rata Penjualan Produk Per hari x Rata-Rata *Lead Time)*. Menurut Menurut (Heizer et al., 2014) Rumus dasar safety stock digunakan untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan dan waktu pengadaan (lead time). Formula yang umum adalah:

$$SS = Z \times \sigma \times \sqrt{LT}$$

Keterangan:

- SS: *Safety stock*
- Z: Nilai Z untuk tingkat pelayanan (*service level*)
- σ: Standar deviasi permintaan selama periode tertentu
- LT: Waktu pengadaan (*lead time*)

Selanjutnya untuk menghitung Persediaan Awal dan Persediaan rata- Rata, yaitu:

a. Persediaan Awal = EOQ + *Safety Stock*
b. Persediaan Rata-Rata = (EOQ / 2) + *Safety Stock*

4) *Re-order Point* adalah level persediaan di mana pemesanan baru harus ditempatkan untuk menghindari kekurangan persediaan sebelum pesanan baru tiba. *Re-order point* dihitung dengan mempertimbangkan tingkat konsumsi harian, *lead time*, dan *safety stock*. Adapun rumus *Re- order Poin* adalah:

*Re-order Poin* = (Rata-rata *Lead Time* x Rata-rata Penjualan Harian) + *Safety Stock*

### 2.2.2. Konsep *Material Requirements Planning (MRP)*

*Material Requirements Planning (MRP)* merupakan suatu sistem perencanaan kebutuhan material yang berbasis pada data produksi dan permintaan untuk menentukan jumlah serta waktu pemesanan barang secara optimal. MRP berperan penting dalam proses manufaktur karena membantu dalam pengelolaan bahan baku dan komponen yang dibutuhkan untuk produksi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

Menurut (Stevenson, 2020), MRP berfungsi sebagai alat untuk menjamin ketersediaan bahan baku dalam jumlah yang tepat dan pada waktu yang diperlukan untuk mendukung jadwal produksi. Dengan adanya sistem ini, perusahaan dapat mengoptimalkan perencanaan kebutuhan bahan baku berdasarkan jadwal produksi yang telah ditetapkan, sehingga produksi dapat berjalan lancar tanpa hambatan keterlambatan bahan baku.

Keunggulan utama dari metode MRP mencakup beberapa aspek berikut:

1. Mengoptimalkan perencanaan kebutuhan bahan baku berdasarkan jadwal produksi

   Dengan menerapkan sistem MRP, perusahaan dapat merencanakan kebutuhan bahan baku secara lebih sistematis berdasarkan data permintaan dan jadwal produksi. Hal ini memungkinkan produksi berjalan sesuai rencana dan mengurangi kemungkinan kekurangan bahan yang dapat menghambat proses Produksi (Heizer et al., 2014) .

2. Mengurangi risiko *shortage* dan *overstock*

   Salah satu tujuan utama MRP adalah memastikan bahwa bahan baku tersedia dalam jumlah yang cukup tanpa mengalami kelebihan stok. Sistem ini mampu menghitung jumlah material yang dibutuhkan dan

menyesuaikannya dengan tingkat permintaan, sehingga perusahaan dapat menghindari risiko kekurangan bahan (shortage) yang dapat mengganggu produksi atau kelebihan stok (overstock) yang dapat meningkatkan biaya penyimpanan (Vollmann, T. E., Berry, W. L., Whybark, D. C., & Jacobs, 2019).

3. Meminimalkan biaya penyimpanan dan pemesanan

   MRP membantu perusahaan dalam mengelola persediaan dengan lebih efisien. Dengan adanya perencanaan yang lebih akurat, perusahaan dapat mengurangi biaya penyimpanan akibat penumpukan bahan baku yang berlebihan serta meminimalkan biaya pemesanan dengan melakukan pembelian dalam jumlah yang optimal (Krajewski et al., 2016).

4. Meningkatkan efisiensi rantai pasok dengan koordinasi yang lebih baik antara produksi dan pengadaan

   Dengan menerapkan MRP, koordinasi antara berbagai departemen dalam perusahaan, seperti produksi, pengadaan, dan gudang, dapat ditingkatkan. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk menyusun jadwal produksi dan pemesanan dengan lebih baik, sehingga mengurangi ketidakseimbangan

dalam rantai pasok (Chopra & Meindl, 2016).

Dari data table dibawah terlihat bahwa jumlah pesanan meningkat drastis dari tahun 2022 ke 2024, mengindikasikan bahwa sistem MRP semakin banyak digunakan untuk pengadaan logistik. Sistem MRP tampaknya semakin efektif digunakan, terlihat dari

**Year 2022**

| No | Pur. Group Description | Sum of PO Include Tax IDR | Count of Purchase Order |
|---|---|---|---|
| 1 | Infra.&Mainten | 31.724.310.325 | 219 |
| 2 | IPM | 23.937.785.216 | 448 |
| 3 | ERC | 22.149.346.334 | 223 |
| 4 | IT Corp | 19.640.690.602 | 707 |
| 5 | PIT GM & BL Opr | 16.462.977.367 | 42 |
| 6 | Coal Chain Eq Main | 13.524.654.964 | 258 |
| 7 | Strategic Planning | 10.102.784.101 | 26 |
| 8 | HRGA | 8.036.186.175 | 1163 |
| 9 | CSR | 5.893.938.287 | 610 |
| 10 | CPP Project | 3.409.711.092 | 65 |
| 11 | Coal P&H | 2.709.876.683 | 22 |
| 12 | HSO | 2.012.773.130 | 207 |
| 13 | GA Corp | 1.120.848.026 | 405 |
| 14 | Logistic (MRP) | 1.115.831.641 | 118 |
| 15 | SGE & Geotech | 949.585.154 | 101 |
| 16 | Digital Technology | 925.644.110 | 28 |
| 17 | STC | 544.764.314 | 69 |
| 18 | Coal B&S | 194.957.000 | 6 |
| 19 | HSE Corp | 167.446.300 | 13 |
| 20 | Marketing OP | 31.857.000 | 2 |
| 21 | Recruitment Corp | 29.470.500 | 2 |
| 22 | External | 29.346.000 | 6 |
| | Grand Total | 164.714.784.321 | 4740 |

**Year 2023**

| No | Pur. Group Description | Sum of GR Amount | Count of Purchase Order |
|---|---|---|---|
| 1 | Strategic Planning | 43.038.369.794 | 68 |
| 2 | IT Corp | 42.594.752.478 | 1148 |
| 3 | Infra.&Maintenance | 32.175.611.569 | 125 |
| 4 | PIT GM & BL Opr | 23.786.365.583 | 36 |
| 5 | MPR & QA | 17.647.519.378 | 151 |
| 6 | ERC | 15.976.561.411 | 309 |
| 7 | IPM | 14.695.324.769 | 474 |
| 8 | Coal P&H | 9.365.505.070 | 62 |
| 9 | CPP Project | 7.303.767.294 | 207 |
| 10 | HRGA | 5.784.689.538 | 834 |
| 11 | HSO | 4.812.113.858 | 386 |
| 12 | Logistic (MRP) | 4.442.240.226 | 250 |
| 13 | Digital Technology | 3.992.331.116 | 56 |
| 14 | CSR | 3.117.474.500 | 382 |
| 15 | STC | 2.534.786.651 | 194 |
| 16 | Buss Ctrl&Cont Mgt | 1.948.405.718 | 4 |
| 17 | SGE & Geotech | 1.675.891.540 | 102 |
| 18 | GA Corp | 1.420.613.418 | 331 |
| 19 | BIB HR HO | 1.212.376.320 | 4 |
| 20 | HSE Corp | 183.281.000 | 18 |
| 21 | Recruitment Corp | 169.205.000 | 10 |
| 22 | Legal | 66.800.000 | 2 |
| 23 | Coal B&S | 50.000.000 | 1 |
| 24 | People C&E Dept | 37.000.000 | 1 |
| 25 | Marketing OP | 35.747.000 | 2 |
| 26 | External | 21.000.000 | 1 |
| 27 | Coal Mining&Hand | 12.723.000 | 5 |
| 28 | HR Corp | 9.698.000 | 2 |
| | Grand Total | 238.110.154.231 | 5165 |

**Year 2024**

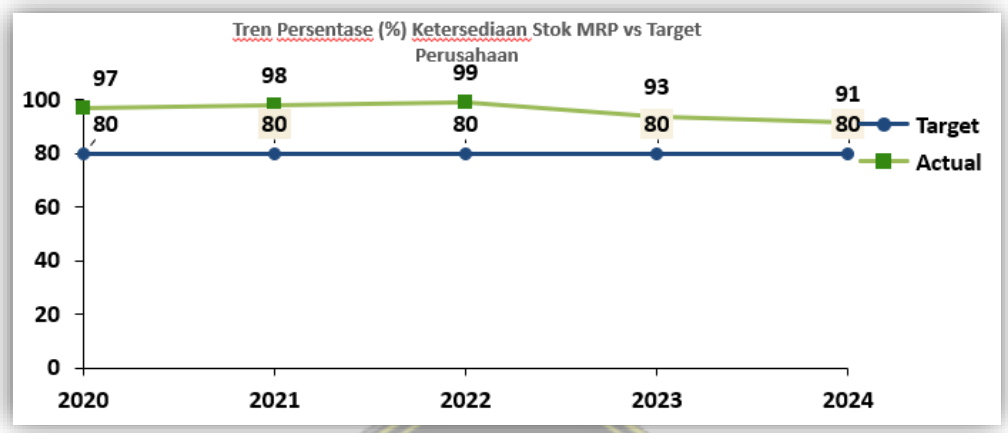
| No | Pur. Group Description | Sum of GR Amount | Count of Purchase Order |
|---|---|---|---|
| 1 | IT Corp | 41,211,082,762 | 870 |
| 2 | Digital Technology | 38,025,203,775 | 34 |
| 3 | MPR & QA | 33,942,880,091 | 141 |
| 4 | Infra.&Maintenance | 30,862,036,799 | 146 |
| 5 | ERC | 29,908,786,805 | 350 |
| 6 | HRGA | 14,800,913,608 | 896 |
| 7 | PIT GM & BL Opr | 13,016,242,615 | 54 |
| 8 | CPP Project | 13,006,536,834 | 218 |
| 9 | Logistic (MRP) | 7,967,400,043 | 623 |
| 10 | Coal B&S | 5,732,669,500 | 14 |
| 11 | CSR | 5,353,298,200 | 409 |
| 12 | IPM | 5,299,380,072 | 302 |
| 13 | Strategic Planning | 4,350,510,600 | 9 |
| 14 | Coal P&H | 3,217,239,125 | 24 |
| 15 | SGE & Geotech | 3,032,222,870 | 108 |
| 16 | HSO | 2,105,603,992 | 114 |
| 17 | CCEM | 2,066,126,820 | 60 |
| 18 | GA Corp | 1,800,565,888 | 532 |
| 19 | STC | 1,656,321,481 | 233 |
| 20 | Buss Ctrl&Cont Mgt | 443,922,913 | 2 |
| 21 | HSE Corp | 106,025,000 | 10 |
| 22 | People C&E Dept | 67,960,000 | 18 |
| 23 | Proc Operation | 63,718,000 | 3 |
| 24 | Coal Mining&Hand | 57,598,000 | 5 |
| 25 | Marketing OP | 25,675,000 | 5 |
| 26 | External | 9,250,000 | 2 |
| | Grand Total | 258,129,170,793 | 5182 |

Tabel 2.2.2.1 Tren belanja material MRP 2022 sd 2024

meningkatnya jumlah pesanan dari tahun ke tahun. Adapun efisiensi dan Pertumbuhan Penggunaan MRP, sebagai berikut:

- Pada tahun 2022, jumlah pesanan relatif sedikit dengan nilai pengadaan yang tinggi, menandakan bahwa setiap pesanan mencakup volume besar.
- Pada tahun 2023, jumlah pesanan meningkat drastis, tetapi nilai total pengadaan lebih kecil dibandingkan tahun sebelumnya. Ini dapat menunjukkan bahwa perusahaan mulai memesan dalam jumlah yang lebih kecil tetapi lebih sering, yang mungkin berkontribusi pada efisiensi rantai pasok dan pengelolaan inventaris yang lebih baik.
- Pada tahun 2024, nilai pengadaan meningkat pesat dibandingkan tahun 2023, sementara jumlah pesanan juga naik signifikan. Ini bisa menjadi indikasi bahwa

kebutuhan logistik semakin meningkat atau bahwa sistem MRP lebih banyak digunakan untuk memproses pesanan.




Gambar 2.2.2.2 Grafik Tren Ketersediaan material MRP 2022 sd 2024

Dari Grafik menunjukkan Metode MRP terbukti efektif dalam memastikan stok tersedia di atas target yang telah ditetapkan, dengan angka yang cukup tinggi. Namun, terjadi tren penurunan stok aktual sejak tahun 2022, yang bisa menunjukkan adanya perbaikan dalam efisiensi persediaan atau adanya tantangan dalam rantai pasok. Jika tujuan perusahaan adalah mengoptimalkan stok tanpa overstock, maka penurunan setelah 2022 bisa menjadi tanda positif.

### 2.2.3. Kinerja Operasional Perusahaan

(Afandi, 2018) mengatakan bahwa untuk memenuhi permintaan konsumen yang semakin meningkat dan bervariasi, perusahaan perlu mengoptimalkan kinerja operasional organisasinya. Kinerja operasional meliputi pengukuran indikator keandalan dalam hal biaya, waktu, kualitas, dan penyampaian berkaitan dengan kegiatan operasional (Regina & Hasnawati, 2022). Kinerja operasional mengacu pada hasil fungsi kerja dan operasi internal dalam suatu perusahaan dipengaruhi oleh pengaruh dari dalam dan luar. Tujuannya adalah untuk mencapai suatu hasil yang telah ditentukan dalam jangka waktu tertentu (Rachmawan, 2018).

(Moeheriono, 2014) mengkategorikan kinerja menjadi tiga karakteristik berbeda: operasional, manajerial, dan strategis. Kinerja dapat diartikan sebagai hasil pekerjaan yang diselesaikan dan dapat dievaluasi dengan menggunakan ukuran kualitatif dan kuantitatif (Astuti, 2020). Menurut (Lee, 2021) kinerja operasional perusahaan mengacu pada kapasitas perusahaan untuk mendapatkan hasil operasional yang luar biasa dengan mengevaluasi kinerja dan kemampuan operasionalnya.

Menurut Prajogo dkk. pada tahun 2012, tujuan peningkatan kinerja operasional adalah untuk menurunkan biaya dan meningkatkan efisiensi dalam aktivitas sehari-hari. Biaya operasional mengacu pada biaya-biaya yang berhubungan langsung dengan kegiatan operasional suatu perusahaan (Anggraeni & Arief, 2022). Sebagaimana dikemukakan oleh (Kibtiah & Wahyuningsih, 2019), kinerja operasional suatu perusahaan merupakan cerminan dari kegiatan operasionalnya. Hal ini termasuk mengurangi pemborosan dengan meminimalkan kebutuhan yang tidak diperlukan dan menaikkan kualitas suatu produk dengan mengurangi cacat. Selain itu, inovasi dalam pengembangan produk, seperti menaikkan fleksibilitas dalam penyesuaian produk, dapat diterapkan. Peningkatan juga dapat dilakukan pada kinerja pengiriman dengan mengurangi waktu tunggu. Pada akhirnya,

peningkatan produktivitas dicapai dengan menghasilkan produk berkualitas tinggi dalam jangka waktu lebih singkat.

### 2.2.4. Bahan Habis Pakai

Barang habis pakai dimasukkan sebagai aset lancar dalam neraca keuangan. Bahan habis pakai mengacu pada barang-barang yang digunakan atau habis dalam fungsi operasional reguler suatu organisasi. Bahan habis pakai, seperti kertas, pena, tinta, atau

bahan *consumable* lainnya sering dianggap sebagai aset lancar karena digunakan dalam operasional harian dan memiliki nilai yang terbatas seiring waktu (Rahayu et al., 2019). Sebaliknya, persediaan barang habis pakai mengacu pada stok barang atau bahan yang habis digunakan selama operasional perusahaan dan memiliki nilai yang relatif rendah. Pemanfaatan bahan habis pakai dapat mengefektifkan operasional perusahaan sehingga memerlukan pendekatan yang berurutan. Berdasarkan spesifikasinya, bahan habis pakai memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Utami, 2013) :

1. Melengkapi kebutuhan operasional perusahaan, karena bahan habis pakai digunakan untuk melengkapi kebutuhan operasional perusahaan, seperti kertas, pena, atau bahan *consumable* lainnya yang dibutuhkan dalam kegiatan sehari-hari.
2. Mereka dapat dikonsumsi atau digunakan berulang kali dalam aktivitas perusahaan. Bahan habis pakai memiliki sifat habis dipakai karena mereka dikonsumsi atau digunakan dalam satu atau beberapa siklus operasional. Meskipun sifatnya bisa digunakan berulang pada tingkat yang rendah, umumnya mereka cenderung digunakan dan habis.
3. Mempermudah dan memperlancar proses pelaksanaannya. Ketersediaan bahan habis pakai mempermudah dan memperlancar proses pelaksanaan operasional perusahaan karena mereka mendukung kelancaran kegiatan sehari-hari.
4. Sebagai aset lancar, dimana bahan habis pakai dianggap sebagai aset lancar karena mereka memiliki nilai ekonomi yang terbatas dan diharapkan akan habis dalam waktu relatif singkat, biasanya dalam satu tahun atau satu siklus operasional.
5. Nilainya relatif kecil, dimana bahan habis pakai umumnya memiliki nilai

relatif kecil dibandingkan dengan aset lainnya seperti properti, peralatan, atau inventaris. Meskipun nilainya kecil, keberadaannya tetap penting untuk kelancaran operasional.

### 2.2.5. Bahan Rotable

Bahan rotable adalah komponen atau barang yang dapat diperbaiki, dirawat, dan dipakai ulang setelah pemakaian atau mengalami kerusakan, sehingga memiliki siklus hidup yang lebih panjang dibandingkan bahan sekali pakai (consumable). Sering digunakan dalam industri yang mengutamakan pemeliharaan peralatan, seperti penerbangan, otomotif, dan manufaktur, bahan rotable memungkinkan perusahaan untuk mengurangi kebutuhan penggantian komponen baru secara terus-menerus (Cohen, M. A., & Agrawal, 2008).

Penentuan safety stock dalam bahan rotable memerlukan analisis mendalam mengenai variabilitas permintaan, lead time, dan siklus perbaikan. Model probabilistik sering digunakan untuk menentukan stok pengaman yang optimal guna meminimalkan risiko kekurangan stok dalam menghadapi ketidakpastian permintaan dan waktu perbaikan (Pham & Wang, 2006). Berbagai model optimasi dapat digunakan untuk mengelola bahan rotable secara efektif. Beberapa strategi yang umum adalah *Economic Order Quantity* (EOQ), *Just-in-Time* (JIT), dan *Predictive Maintenance*. Model EOQ berguna untuk mengurangi biaya penyimpanan, sedangkan JIT berfokus pada pengiriman tepat waktu untuk meminimalkan kebutuhan stok. Strategi *Predictive Maintenance* membantu dalam mengantisipasi kebutuhan perawatan sehingga stok rotable selalu tersedia saat diperlukan (Braglia et al., 2004).

## 2.3. Faktor yang Mempengaruhi Permintaan dan Lead Time

Permintaan (Demand) Permintaan merupakan salah satu faktor utama dalam

penentuan safety stock. Variabilitas permintaan dapat menimbulkan ketidakpastian dalam jumlah stok yang dibutuhkan. Ketika permintaan tidak stabil, perusahaan perlu menyimpan safety stock yang lebih tinggi untuk mengantisipasi fluktuasi dan mencegah kekurangan stok. Metode probabilistik sering digunakan untuk menghitung safety stock berdasarkan data historis permintaan (Silver et al., 2016). Lead time adalah waktu yang diperlukan antara pemesanan barang dan penerimaan barang tersebut. Ketika lead time lebih panjang atau bervariasi, kebutuhan safety stock meningkat untuk menjaga ketersediaan barang hingga pengiriman tiba. Variabilitas lead time dapat disebabkan oleh berbagai faktor eksternal, seperti keterlambatan dari pemasok, proses produksi, atau gangguan dalam transportasi (Bowersox et al., 2013).

Dalam praktiknya, perhitungan safety stock sering kali melibatkan kombinasi antara variabilitas permintaan dan lead time. Banyak model probabilistik menggunakan data ini untuk menentukan jumlah safety stock yang optimal. Misalnya, distribusi normal digunakan untuk mengukur fluktuasi dalam permintaan dan lead time, sehingga memungkinkan perusahaan untuk menyesuaikan safety stock sesuai dengan target tingkat layanan tertentu (Zipkin, 2000).

### 2.4. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang berkaitan Manajemen *Inventory* metode *Material Requirement Planning (MRP)* yang pernah dilakukan beberapa peneliti terdahulu, diantaranya:

1. Menurut Penelitian (Maslihan, 2019), mengevaluasi penerapan MRP dalam perencanaan kebutuhan material pada perusahaan manufaktur kertas. Hasilnya menunjukkan bahwa penerapan MRP dapat meningkatkan efisiensi produksi dengan memastikan ketersediaan bahan baku tepat waktu dan dalam jumlah yang sesuai, sehingga mengurangi risiko keterlambatan produksi dan

overstock.

2. Menurut (Seiringer et al., 2024), meneliti bagaimana pembaruan perkiraan permintaan secara periodik mempengaruhi parameter perencanaan MRP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembaruan informasi dapat menyebabkan gangguan dalam pesanan produksi untuk MRP standar. Oleh karena itu, pengembangan MRP yang dapat mengurangi efek tersebut diperlukan. Studi ini juga menemukan bahwa kebijakan lot-sizing dengan kuantitas pesanan tetap seringkali lebih efektif dibandingkan dengan periode pesanan tetap ketika terjadi pembaruan perkiraan secara periodic.
3. (Anastasya Bernike Br Ginting et al., 2024) penelitian tentang penerapan MRP dalam perencanaan produksi sirup markisa atau pada pabrik tahu, menunjukkan fleksibilitas dan adaptabilitas metode ini.
4. Penelitian oleh (Erni Widajanti, Sumaryanto, 2021) memberikan bukti bahwa MRP dapat diimplementasikan secara efektif dalam konteks Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Terutama dengan teknik seperti Economic Order Quantity (EOQ), dapat secara signifikan mengefisienkan biaya persediaan bahan baku.
5. Menurut penelitian (Silver et al., 2016), membahas berbagai teknik dan model untuk mengelola inventory, termasuk metode perhitungan safety stock yang mempertimbangkan variabilitas permintaan dan lead time. Menyediakan pendekatan praktis untuk manajemen inventory dalam supply chain yang kompleks dan menunjukkan bahwa penggunaan model probabilistik dapat membantu mengurangi risiko kekurangan stok.
6. Chopra & Meindl (2016): Penerapan MRP meningkatkan keandalan dalam pemenuhan permintaan pelanggan dan mengurangi ketidakpastian persediaan.

7. Utami (2013): Penerapan MRP di sektor manufaktur berhasil mengurangi biaya inventory hingga 30%.
8. Eppen, G. D., & Martin, R. K. (1988). Penelitian ini mengeksplorasi perhitungan *Safety Stock* dalam kondisi lead time dan permintaan yang bersifat stokastik (tidak pasti). Menggunakan model probabilistik, penelitian ini menemukan bahwa *Safety Stock* yang ditentukan berdasarkan distribusi stokastik dapat mengurangi risiko kekurangan stok secara signifikan.
9. Song, J. S., & Zipkin, P. H. (1993). Penelitian ini mempelajari pengaruh variabilitas lead time terhadap perencanaan inventory, terutama untuk barang-barang dengan ketidakpastian tinggi dalam pengiriman. Artikel ini menunjukkan bahwa informasi tentang kondisi pasokan dapat membantu perusahaan menentukan *Safety Stock* yang lebih akurat dan menekan biaya penyimpanan.
10. Penelitian (Sidiq, Agus Maulana, Adi Djoko Guritno, Dr., Ir., 2008) berdasarkan perhitungan Safety Stock pada nilai CSL (Cycle Service Level) dan fill rate yang sama, perusahaan memiliki kemampuan persediaan yang sangat tinggi dalam ketersediaan Produk (Product Availability).
11. Penelitian (Hartono & Andaresta, 2020) menemukan pengaruh signifikan pengelolaan persediaan bahan baku terhadap efisiensi biaya persediaan pada PT Hamoni Makmur Sejahtera. Pengaruh tersebut tergolong kuat yang ditunjukkan dengan tingginya nilai koefisien korelasi sebesar 0,671 sesuai pedoman interpretasi. Di PT Harmoni Makmur Sejahtera, pengelolaan persediaan bahan baku memiliki dampak yang signifikan, menyumbang 45,1% dari keseluruhan efisiensi biaya persediaan.
12. (Blanchard, 2004). Buku ini mengulas teknik manajemen logistik, termasuk

penentuan safety stock untuk barang-barang yang membutuhkan pemeliharaan dan perbaikan rutin, seperti bahan rotable. Buku ini menunjukkan pentingnya optimasi stok pengaman dalam pengelolaan inventory untuk meminimalkan risiko dan biaya penyimpanan

13. (Chopra & Meindl, 2016). Buku ini membahas peran penting dari faktor permintaan dan lead time dalam rantai pasok, serta bagaimana perusahaan dapat menentukan safety stock yang optimal berdasarkan variasi permintaan. Penelitian ini menyoroti pentingnya pengelolaan safety stock dengan pendekatan berbasis data historis dan peramalan yang tepat untuk meningkatkan keandalan supply chain.

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
UNISSULA
جامعة سلطان أجونج الإسلامية

# BAB III

# METODE PENELITIAN

## 3.1. Jenis Penelitian

Penelitian merupakan jenis penelitian **studi kasus** dengan pendekatan deskriptif yakni jenis penelitian bertujuan untuk menggambarkan obyek penelitian dengan data pendukung berupa nominal dan diukur dengan alat statistik tertentu. Selanjutnya pendekatan deskriptif digunakan untuk memberi gambaran rinci dan akurat tentang situasi atau kondisi obyek penelitian (Anto et al., 2024). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan efisiensi manajemen inventory melalui metoda *Material Requirement Planning (MRP)* pada material logistik di PT Borneo Indobara..

## 3.2. Variabel dan Indikator

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari:

1) Variabel independen:

   a. Penerapan metode Material Requirements Planning (MRP)

      Penerapan metode MRP menjadi salah satu faktor utama yang berperan dalam menentukan efisiensi manajemen inventori. MRP digunakan untuk merencanakan dan mengelola kebutuhan material berdasarkan data permintaan, jadwal produksi, dan tingkat persediaan yang tersedia. Indikator yang digunakan untuk mengukur penerapan MRP antara lain:

      i. Akurasi perencanaan kebutuhan bahan baku.
      ii. Kesesuaian antara jadwal produksi dengan ketersediaan material.
      iii. Kemampuan sistem dalam mengurangi ketidakseimbangan stok.
      iv. Kecepatan respons dalam penyesuaian jadwal pemesanan bahan baku.

   b. Faktor permintaan dan lead time

Faktor permintaan dan lead time juga mempengaruhi efektivitas sistem MRP dalam perencanaan kebutuhan bahan. Permintaan yang fluktuatif dan lead time yang tidak terkontrol dapat menghambat efektivitas perencanaan inventori. Indikator yang digunakan dalam faktor ini meliputi:

i. Stabilitas dan pola permintaan produk.
ii. Akurasi prediksi permintaan berdasarkan data historis.
iii. Rata-rata lead time dari pemasok ke gudang produksi.
iv. Tingkat ketidakpastian dalam rantai pasok.

2) Variabel dependen: Efisiensi manajemen inventory.

Efisiensi manajemen inventory adalah kemampuan untuk mengelola persediaan barang dengan cara yang optimal sehingga kebutuhan operasional terpenuhi tanpa adanya pemborosan atau kekurangan barang. Efisiensi dalam konteks ini mencakup beberapa aspek, seperti:

a. Biaya penyimpanan

Biaya penyimpanan merupakan salah satu faktor penting dalam manajemen inventori. Efisiensi penyimpanan yang tinggi dapat mengurangi biaya operasional perusahaan. Indikator yang digunakan untuk mengukur biaya penyimpanan meliputi:

i. Rata-rata biaya penyimpanan per unit barang.
ii. Persentase pengurangan biaya penyimpanan setelah penerapan MRP.
iii. Optimalisasi penggunaan ruang penyimpanan.

b. Tingkat ketersediaan stok

Salah satu tujuan utama MRP adalah memastikan bahwa stok tersedia dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi permintaan produksi tanpa terjadi

kekurangan atau kelebihan. Indikator tingkat ketersediaan stok mencakup:

i. Persentase pemenuhan kebutuhan produksi tanpa keterlambatan.

ii. Frekuensi terjadinya kekurangan stok (stockout).

iii. Rasio antara stok tersedia dengan kebutuhan produksi.

c. Lead time pemesanan

Lead time pemesanan mengacu pada waktu yang dibutuhkan dari saat pemesanan dilakukan hingga barang diterima. Efisiensi dalam lead time dapat meningkatkan kelancaran produksi. Indikator yang digunakan antara lain:

i. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk memenuhi pesanan bahan baku.

ii. Konsistensi waktu pemesanan dan penerimaan barang dari pemasok.

iii. Efektivitas koordinasi antara bagian produksi dan pengadaan dalam mempercepat lead time.

## 3.3. Sumber dan Jenis Data

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari:

1. Data Primer: Data yang diperoleh langsung dari sistem manajemen inventory PT Borneo Indobara melalui wawancara dengan manajer logistik dan staf operasional PT Borneo Indobara..

2. Data Sekunder: Data yang diperoleh dari laporan perusahaan, dokumen internal, serta literatur terkait

## 3.4. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Observasi langsung pada proses pengelolaan inventori.

2. Studi dokumentasi terhadap laporan manajemen inventory.
3. Wawancara dengan pihak terkait dalam pengelolaan stok logistik

### 3.5. Teknik Analisis

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Analisis Deskriptif: Digunakan untuk mendeskripsikan kondisi manajemen inventory saat ini.
2. Perhitungan MRP: Menggunakan data permintaan dan jadwal produksi untuk menentukan kebutuhan material.
3. Analisis Efisiensi: Menggunakan indikator biaya penyimpanan, tingkat ketersediaan stok, dan kecepatan pemenuhan pesanan.

Proses analisis dilakukan dengan bantuan software SAP dan Microsoft Excel

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
UNISSULA
جامعة سلطان أجونج الإسلامية

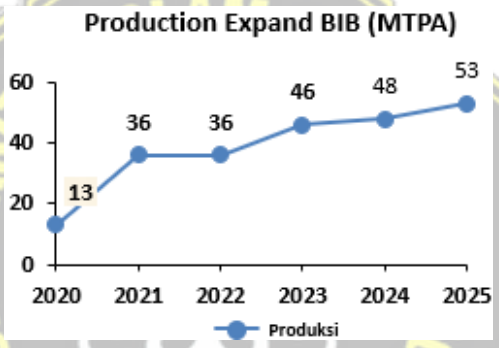
# BAB IV

# PROFIL ORGANISASI

## 4.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian

### 4.1.1 Sejarah dan Perkembangan PT Borneo Indobara

PT Borneo Indobara (PT BIB) merupakan salah satu perusahaan tambang batubara terbesar di Indonesia yang berlokasi di Kalimantan Selatan. Dengan peningkatan target produksi dari 6 juta ton menjadi 48 juta ton dalam rentang 2015–2024 seperti ditunjukkan gambar 4.1.1, kebutuhan akan manajemen logistik dan pengendalian persediaan menjadi semakin kompleks.




Gambar 4.1.1 Grafik Expansi Produksi BIB

Gudang logistik PT BIB yang memiliki luas sekitar 10 hektar menyimpan berbagai jenis material, seperti bahan habis pakai, rotable, dan material yang termasuk kategori MRP (valuated). Permasalahan yang sering terjadi adalah overstock, shortage, dan deadstock yang menghambat kelancaran operasional.

| Aspek yang Dibandingkan | Hasil Studi Kasus di PT BIB | Temuan Literatur Terkait | Referensi |
|---|---|---|---|
| **Efisiensi Biaya Penyimpanan** | Biaya penyimpanan menurun ± Rp1,5M /tahun setelah MRP | MRP dapat menurunkan biaya inventory hingga 30% | Utami (2013) |
| **Tingkat Ketersediaan Stok** | Peningkatan ketersediaan dari 80% menjadi >95% | MRP meningkatkan keandalan pemenuhan stok | Chopra & Meindl (2016) |

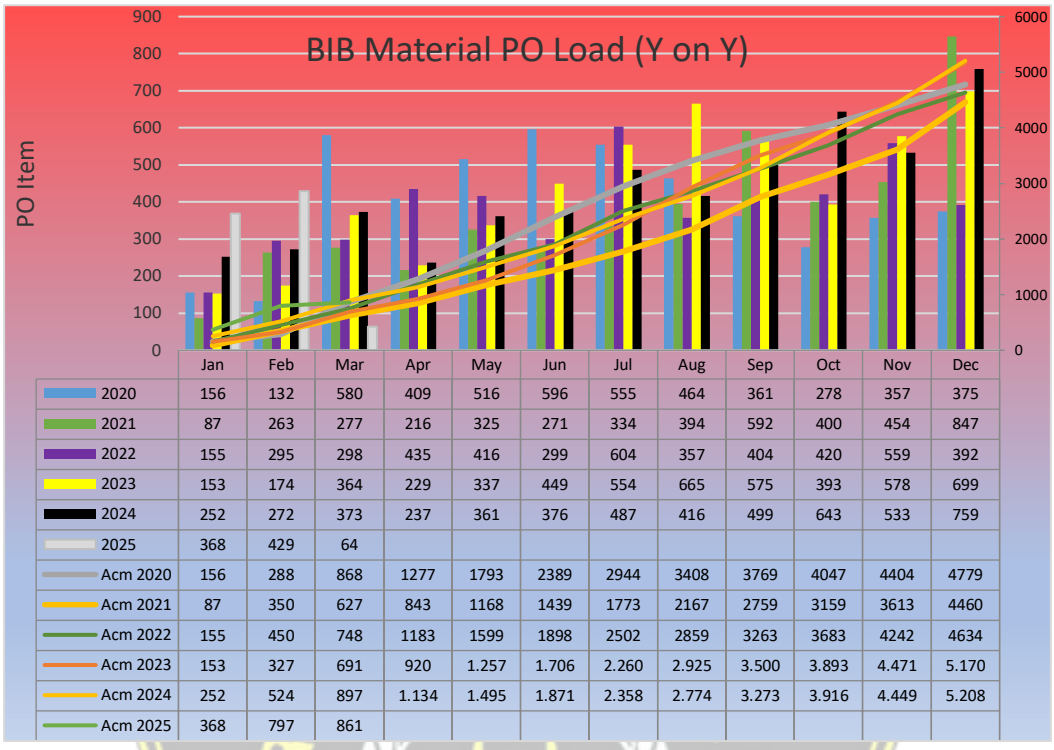
| Aspek yang Dibandingkan | Hasil Studi Kasus di PT BIB | Temuan Literatur Terkait | Referensi |
|---|---|---|---|
| **Lead Time Pemesanan** | Rata-rata lead time berkurang dari 97 hari menjadi 37 hari | MRP mampu mempercepat proses pengadaan jika terintegrasi | Vollmann et al. (2019) |
| **Pengendalian Ketidakseimbangan Stok** | Frekuensi stockout menurun 76% setelah MRP | MRP mengurangi risiko overstock dan stockout | Silver, Pyke & Thomas (2016) |
| **Adaptabilitas terhadap Ketidakpastian** | Sistem MRP kurang responsif terhadap perubahan forecast mendadak | Forecast update dapat menyebabkan gangguan jika tidak disesuaikan | Wagner & Lee (2024) |

Tabel 4.1.1.2 Perbandingan Hasil Studi Kasus dengan Literatur Terkait

Tabel 4.1.1.2 memperlihatkan bahwa hasil studi kasus di PT BIB secara umum konsisten dengan berbagai literatur akademik. Keberhasilan dalam mengurangi biaya, meningkatkan ketersediaan stok, dan mempercepat lead time membuktikan bahwa penerapan MRP di sektor logistik pertambangan memiliki efektivitas setara dengan implementasi di sektor manufaktur.

Namun, satu catatan penting muncul dari kesamaan tantangan yang diungkap oleh (Astuti, 2020), yaitu sensitivitas sistem MRP terhadap pembaruan prediksi permintaan yang mendadak. Hal ini mengindikasikan perlunya pengembangan lanjutan, seperti integrasi metode peramalan adaptif atau AI-based forecast dalam sistem MRP.

**4.1.2 Jumlah item dan nilai material dari tahun ke tahun (2020–2024).**




| | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2020 | 156 | 132 | 580 | 409 | 516 | 596 | 555 | 464 | 361 | 278 | 357 | 375 |
| 2021 | 87 | 263 | 277 | 216 | 325 | 271 | 334 | 394 | 592 | 400 | 454 | 847 |
| 2022 | 155 | 295 | 298 | 435 | 416 | 299 | 604 | 357 | 404 | 420 | 559 | 392 |
| 2023 | 153 | 174 | 364 | 229 | 337 | 449 | 554 | 665 | 575 | 393 | 578 | 699 |
| 2024 | 252 | 272 | 373 | 237 | 361 | 376 | 487 | 416 | 499 | 643 | 533 | 759 |
| 2025 | 368 | 429 | 64 | | | | | | | | | |
| Acm 2020 | 156 | 288 | 868 | 1277 | 1793 | 2389 | 2944 | 3408 | 3769 | 4047 | 4404 | 4779 |
| Acm 2021 | 87 | 350 | 627 | 843 | 1168 | 1439 | 1773 | 2167 | 2759 | 3159 | 3613 | 4460 |
| Acm 2022 | 155 | 450 | 748 | 1183 | 1599 | 1898 | 2502 | 2859 | 3263 | 3683 | 4242 | 4634 |
| Acm 2023 | 153 | 327 | 691 | 920 | 1.257 | 1.706 | 2.260 | 2.925 | 3.500 | 3.893 | 4.471 | 5.170 |
| Acm 2024 | 252 | 524 | 897 | 1.134 | 1.495 | 1.871 | 2.358 | 2.774 | 3.273 | 3.916 | 4.449 | 5.208 |
| Acm 2025 | 368 | 797 | 861 | | | | | | | | | |

Gambar 4.1.2 Jumlah item dan nilai material dari tahun ke tahun

Berdasarkan Gambar 4.1.2 data grafik PO Load material di PT Borneo Indobara (BIB), terjadi tren peningkatan signifikan baik dari sisi jumlah item Purchase Order (PO Item) maupun akumulasi nilai akuisisi material (Acm) selama periode tahun 2020 hingga 2024. Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa pada tahun 2021 sempat terjadi penurunan jumlah item yang dipesan (sebanyak 4.157 item), yang kemungkinan besar disebabkan oleh penyesuaian operasional selama masa pandemi COVID-19. Namun, tren kembali meningkat pada tahun-tahun berikutnya, dengan pertumbuhan sebesar 18% dari tahun 2021 ke 2022 dan terus meningkat hingga mencapai 6.163 item pada tahun 2024, atau naik hampir 21% dibandingkan 2020.

Nilai akumulasi material yang dibeli (dalam satuan indeks nilai Acm) juga menunjukkan tren pertumbuhan konsisten. Tercatat pada tahun 2020 nilai akuisisi sebesar 3.060 poin dan meningkat secara signifikan hingga mencapai 5.680 poin pada tahun 2024,

atau tumbuh hampir 86% dalam lima tahun. Kenaikan ini menunjukkan adanya peningkatan kebutuhan material, baik untuk mendukung peningkatan aktivitas produksi maupun akibat kompleksitas kebutuhan spare part dan material rotable. Peningkatan jumlah item PO dan nilai material dari tahun ke tahun ini menjadi salah satu alasan utama pentingnya implementasi Material Requirements Planning (MRP). Tanpa perencanaan yang sistematis, tren kenaikan ini dapat menyebabkan:

- ✓ Risiko overstock pada gudang.
- ✓ Stock-out terhadap item critical.
- ✓ Inefisiensi biaya pengadaan dan penyimpanan.
- ✓ Gangguan terhadap ketersediaan material bagi proses produksi dan operasional tambang.

### 4.1.2 Jenis dan Klasifikasi Material Logistik

Dalam penelitian ini, data material logistik yang digunakan mencakup berbagai komponen yang tergolong dalam kategori Rotable dan Consumable. Klasifikasi ini penting untuk menentukan metode pengelolaan persediaan yang sesuai, terutama dalam konteks penerapan Material Requirements Planning (MRP) yang mengandalkan keakuratan data material dalam perencanaan kebutuhan dan pengadaan.

Berdasarkan data yang diambil dari sistem SAP PT Borneo Indobara, berikut adalah contoh 10 jenis material logistik beserta nomor material, deskripsi, dan kategori barang:

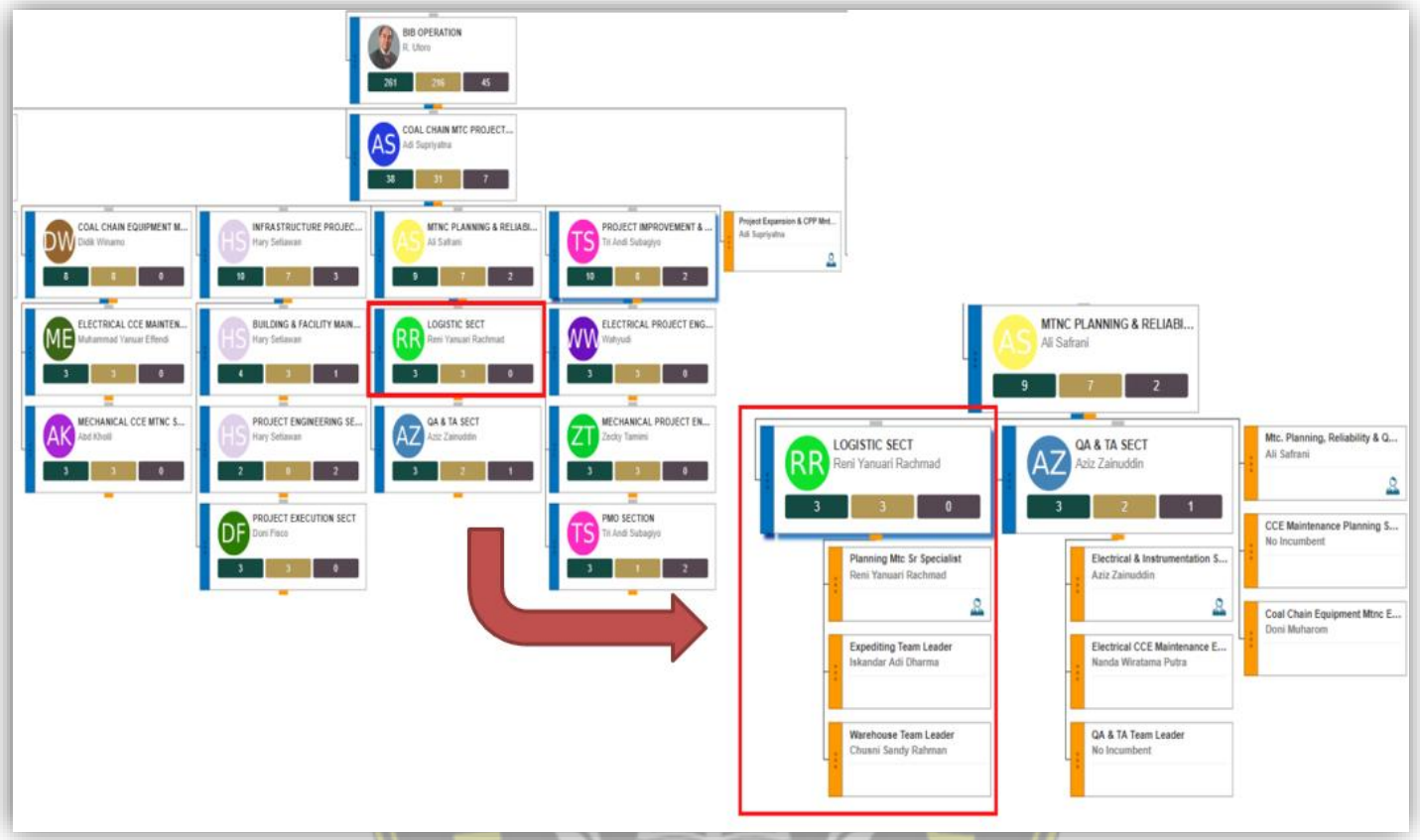
| Nomer Material | Deskripsi | Kategori barang |
|---|---|---|
| **2100008170** | PIPE,MTL;100CM DIA;12MM THK;6M LG;STL | Rotable |
| **2100016619** | SWITCH NETWORK;DAHUA DH-PFS4210-8GT-DP | Rotable |
| **2100017490** | HARDDISK;FOR DS-ALOT HK7216AH;16TB | Consumable |
| **2100016631** | MODULE;SFP;AT-SPLX10a;ALLIED TELESIS | Consumable |
| **2100018400** | NOZZLE;FULL JET;3/4 HHSS 2.5 | Consumable |
| **2100009337** | BOLT;SS316;M30X125MM;GDE 8.8;FULL THD | Rotable |
| **2100016617** | JOINT CLOSURE,FO | Consumable |
| **2100016148** | CAMERA;FISH EYE;DS-2CD6365G0EIVS;6MP | Rotable |
| **2100018355** | LAMP,FLUORES;59467;17W;6500K | Consumable |
| **2100000609** | CLOTH,GEOTEXTILE;250GR;ROL/400M2 | Consumable |

Tabel 4.1.3 Jenis dan Klasifikasi Material Logistik

Dari sepuluh item tersebut, empat di antaranya diklasifikasikan sebagai rotable dan enam sisanya sebagai consumable. Rotable item seperti pipa logam, switch jaringan, kamera, dan baut baja tahan karat memiliki karakteristik yang memungkinkan digunakan berulang kali, sehingga memerlukan pengelolaan jangka panjang dan pelacakan status siklus hidup. Sementara itu, consumable item seperti harddisk, lampu fluoresen, dan material geotekstil bersifat habis pakai, sehingga membutuhkan perencanaan kebutuhan yang lebih presisi agar tidak menimbulkan overstock atau stock-out.

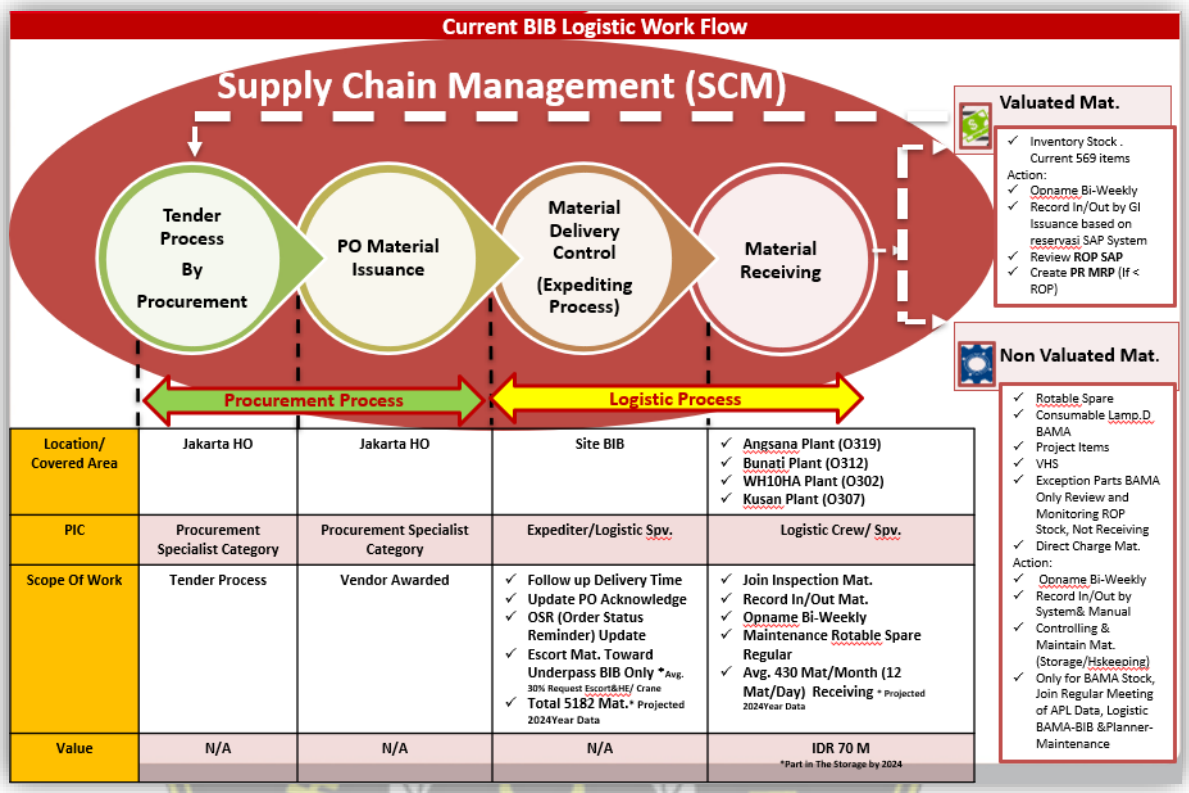
Klasifikasi ini menjadi dasar bagi perhitungan selanjutnya dalam metode MRP, terutama dalam penentuan kebutuhan bersih, safety stock, reorder point, dan evaluasi efisiensi pengelolaan inventory.

### 4.1.3 Struktur Organisasi, Alur Proses dan SOP Pengeluaran Barang by Sistem SAP




Gambar 4.1.4.1 Struktur Organisasi Section Logistik

Section logistik PT Borneo Indobara (BIB) berada di bawah struktur besar Coal Chain Maintenance Project Division yang berfungsi mendukung operasional penambangan melalui pengelolaan material dan suku cadang




Gambar 4.1.4.2 Work Flow Logistik Supply Chain Management

Proses kerja logistik terintegrasi dalam sistem Supply Chain Management (SCM) yang terdiri dari empat tahap utama:

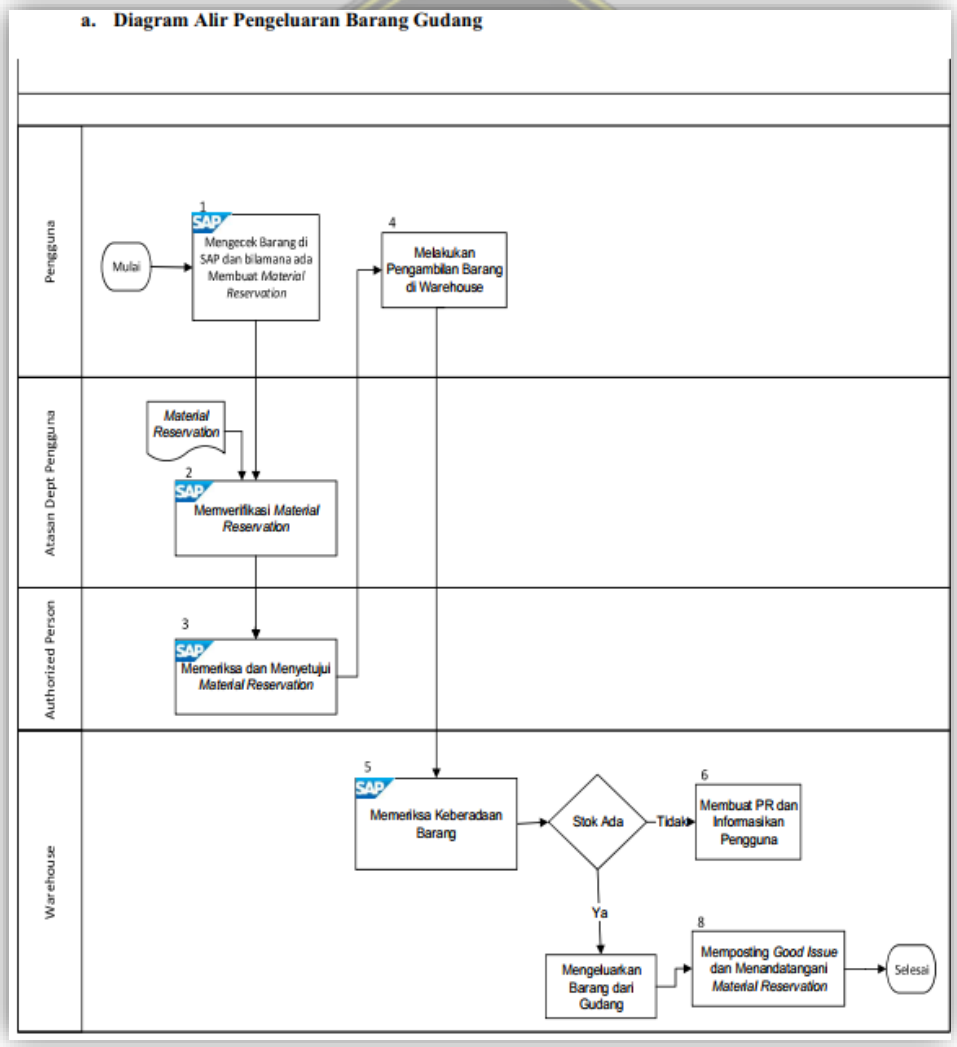
1. Tender Process by Procurement – dilakukan oleh tim Jakarta HO untuk seleksi vendor.
2. PO Material Issuance – penerbitan PO oleh tim procurement di Jakarta.
3. Material Delivery Control – pengendalian proses pengiriman oleh tim expediting di site.
4. Material Receiving – proses penerimaan material di gudang oleh warehouse.

Peran dan tanggung jawab setiap PIC dalam proses ini dijabarkan sebagai berikut:

- ✓ Procurement Specialist: melakukan tender dan penerbitan PO.

- ✓ Expediting/Logistic Supervisor: memastikan pengiriman tepat waktu dan melakukan kontrol pengiriman.
- ✓ Warehouse Crew: melakukan penerimaan, opname, dan pencatatan stok baik untuk valuated maupun non-valuated material.

Kegiatan pengendalian material melibatkan proses Opname dua mingguan, pencatatan keluar-masuk barang berbasis SAP, serta pemantauan parameter ROP (Reorder Point) dan pengajuan PR berdasarkan kebutuhan aktual sistem MRP.



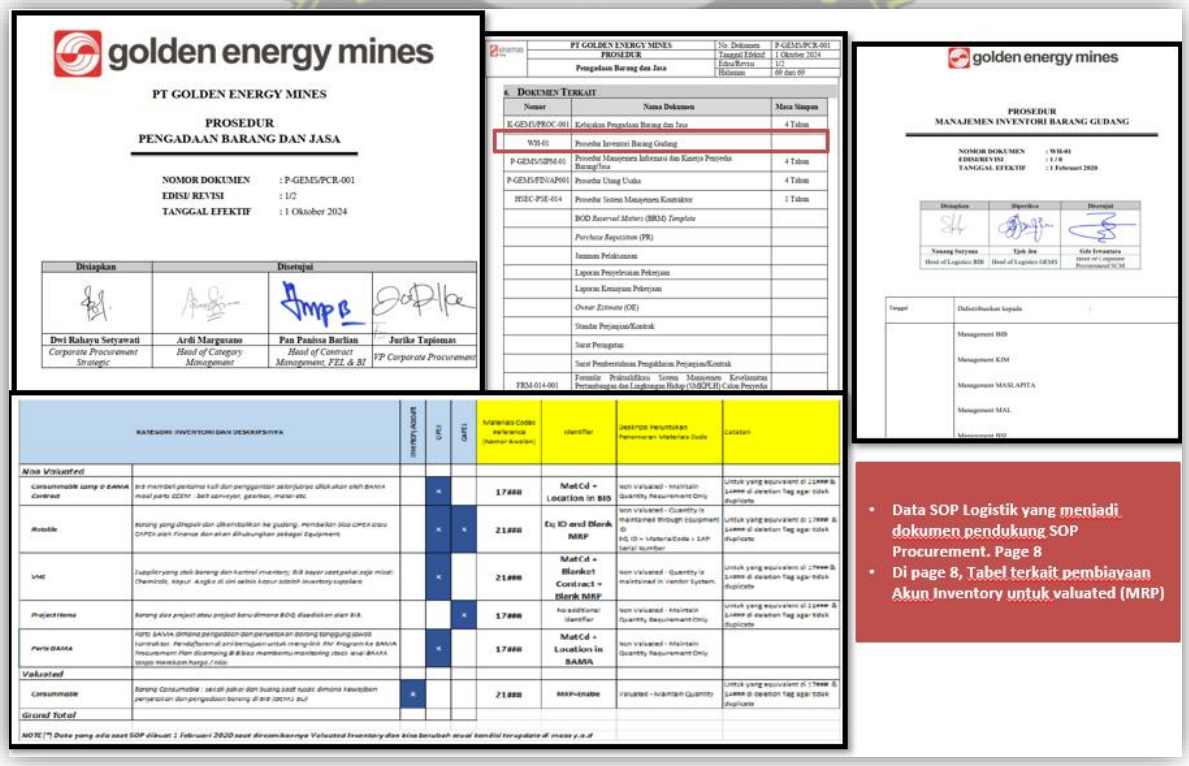

Gambar 4.1.4.3 Alur Pengeluaran Gudang by Sistem SAP

Pengeluaran barang dari gudang dilakukan melalui prosedur yang terdokumentasi

dalam sistem SAP dan digambarkan melalui diagram alir pengeluaran barang berikut:

1. User mengecek ketersediaan barang di SAP dan melakukan Material Reservation.
2. Material Reservation diverifikasi oleh atasan departemen pengguna.
3. Authorized Person menyetujui permintaan tersebut di SAP.
4. Warehouse memverifikasi keberadaan barang.
   - ✓ Jika stok tersedia, maka barang dikeluarkan dari gudang dan dilakukan Good Issue di SAP.
   - ✓ Jika stok tidak tersedia, maka sistem meminta dibuatkan PR dan menginformasikan ke pengguna.

Alur ini memastikan bahwa seluruh aktivitas pengeluaran material tercatat secara sistematis dan akuntabel, serta dapat dimonitor oleh sistem SAP sebagai basis data aktual dalam penerapan metode Material Requirements Planning (MRP).



Gambar 4.1.4.4 SOP Procurement dan Inventory Management sebagai Dasar Implementasi MRP

Dalam rangka mendukung penerapan Material Requirements Planning (MRP) yang efektif dan terstandarisasi, PT Borneo Indobara sebagai bagian dari Golden Energy Mines menerapkan prosedur pengadaan barang dan jasa berdasarkan dokumen resmi P.GEMS/PCR-001 dan P.GEMS/INV-004. Dokumen tersebut tidak hanya mengatur proses pengadaan dari sisi administratif, tetapi juga secara strategis mengaitkan pengelolaan inventory ke dalam sistem yang terintegrasi dengan sistem SAP.

Dokumen SOP Manajemen Inventori Barang Gudang yang ditandatangani dan diberlakukan secara resmi per 1 Februari 2024, menjadi rujukan utama dalam menetapkan kriteria dan batasan untuk setiap jenis material yang termasuk dalam valuated inventory. Termasuk di dalamnya adalah klasifikasi material consumable, rotable, VHS (Vendor Held Stock), proyek, dan parts Vendor. Masing-masing kategori memiliki akun pembiayaan yang berbeda dan ditangani oleh struktur otorisasi yang jelas.

Tabel klasifikasi yang tertera menggambarkan keterhubungan antara kategori barang, kode akun (WBS), serta lokasi penempatan material di gudang BIB Site. Hal ini penting sebagai dasar perhitungan dan pengelompokan kebutuhan material dalam sistem MRP yang dijalankan melalui SAP. Dengan adanya struktur klasifikasi ini, sistem dapat mengoptimalkan kebutuhan pengadaan sesuai parameter masing-masing material seperti lead time, frekuensi permintaan, dan klasifikasi nilai.

# BAB V

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 5.1 Evaluasi Sistem Manajemen Inventory Sebelum MRP

Variabel Berdasarkan data internal:

- Jumlah item yang dikelola meningkat dari 132 item pada 2020 menjadi 2.325 item pada 2024.
- Purchase order (PO) meningkat dari 4.193 menjadi 5.182 PO.
- Nilai material meningkat dari Rp14 miliar menjadi Rp70 miliar.

Namun, sebelum penerapan MRP secara sistematis, proses pengadaan bersifat reaktif, mengandalkan permintaan mendadak dari unit pemakai tanpa perencanaan permintaan yang baik. Hal ini menyebabkan keterlambatan pemenuhan material, biaya simpan tinggi, dan frekuensi stockout yang tinggi.

| | | | | | | | Before MRP | | | | | After MRP | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nomer Material | Deskripsi | Kategori barang | ROP | Unit price | Goods Receip | Goods Issue | Nilai Non MRP | Order Qty | Storage Cost/unit | Biaya Penyimpanan | Lead Time | Nilai MRP | Order Qty | Storage Cost/unit | Biaya Penyimpanan | Lead Time | persentase MRP | Freq keluar /thn | Overstock (+) | Stockout (-) | EOQ | Std Dev | Safety Stock | Daily Demand | ROP |
| 2100008170 | PIPE,MTL;100CM DIA;12MM THK;6M LG;STL | Rotable | 20 | 34,100,000 | 60 | 45 | 12,677,496,470 | 546 | 6,820,000 | 1,861,860,000 | 42 | 8,095,283,025 | 90 | 6,820,000 | 306,900,000 | 26 | 36% | 6 | 15 | 20 | 21.21 | 3.3 | 36.90 | 0.123 | 42.4 |
| 2100016619 | SWITCH NETWORK;DAHUA DH-PFS4210-8( | Rotable | 2 | 8,676,973 | 28 | 25 | 1,209,554,379 | 117 | 1,735,395 | 101,520,584 | 169 | 223,300,000 | 28 | 1,735,395 | 24,295,524 | 38 | 82% | 11 | 3 | 2 | 15.81 | 1 | 11.07 | 0.068 | 14.2 |
| 2100017490 | HARDDISK;FOR DS-ALOT HK7216AH;16TB | Consumable | 4 | 15,115,309 | 10 | 6 | 967,379,776 | 64 | 3,023,062 | 96,737,978 | 167 | 103,322,000 | 10 | 3,023,062 | 15,115,309 | 53 | 89% | 4 | 4 | 4 | 7.75 | 1 | 11.07 | 0.016 | 11.8 |
| 2100016631 | MODULE;SFP;AT-SPLX10a;ALLIED TELESIS | Consumable | 4 | 2,140,380 | 4 | 1 | 156,247,740 | 73 | 428,076 | 15,624,774 | 290 | 10,584,000 | 4 | 428,076 | 856,152 | 69 | 93% | 2 | 4 | 4 | 3.16 | 1 | 11.07 | 0.003 | 11.2 |
| 2100018400 | NOZZLE;FULL JET;3/4 HHSS 2.5 | Consumable | 10 | 374,750 | 150 | 140 | 56,212,500 | 150 | 74,950 | 5,621,250 | 56 | 29,980,000 | 80 | 74,950 | 2,998,000 | 41 | 47% | 0 | 10 | 10 | 37.42 | 1.7 | 18.45 | 0.384 | 35.7 |
| 2100009337 | BOLT;SS316;M30X125MM;GDE 8.8;FULL THI | Rotable | 9 | 770,000 | 18 | 9 | 30,310,000 | 28 | 154,000 | 2,156,000 | 43 | 19,250,000 | 25 | 154,000 | 1,925,000 | 32 | 36% | 1 | 9 | 9 | 9.49 | 1.5 | 16.60 | 0.025 | 17.7 |
| 2100016617 | JOINT CLOSURE;FO | Consumable | 4 | 2,800,000 | 8 | 2 | 58,160,000 | 24 | 560,000 | 6,720,000 | 65 | 17,500,000 | 8 | 560,000 | 2,240,000 | 29 | 70% | 1 | 6 | 4 | 4.47 | 1 | 11.07 | 0.005 | 11.3 |
| 2100016148 | CAMERA;FISH EYE;DS-2CD6365G0E/VS;6MI | Rotable | 1 | 8,100,000 | 1 | 1 | 23,753,000 | 3 | 1,620,000 | 2,430,000 | 45 | 6,838,000 | 3 | 1,620,000 | 2,430,000 | 30 | 71% | 1 | 1 | 1 | 3.16 | 1 | 11.07 | 0.003 | 11.2 |
| 2100018355 | LAMP;FLUORES;59467;17W;6500K | Consumable | 5 | 130,000 | 10 | 4 | 19,500,000 | 150 | 26,000 | 1,950,000 | 45 | 2,000,000 | 10 | 26,000 | 130,000 | 21 | 90% | 0 | 5 | 5 | 6.32 | 1 | 11.07 | 0.011 | 11.6 |
| 2100000609 | CLOTH;GEOTEXTILE;250GR;ROL/400M2 | Consumable | 1 | 3,631,000 | 83 | 98 | 203,336,000 | 56 | 726,200 | 20,333,600 | 48 | 145,240,000 | 40 | 726,200 | 14,524,000 | 35 | 29% | 7 | 1 | 15 | 31.30 | 2.5 | 27.67 | 0.268 | 39.8 |
| | | | 60 | | | | 15,401,949,865 | | | 211,495,419 | 97 | 865,329,703 | AVG | | 37,141,399 | 37 | 64% | | | 74 | SUM | | | | |
| | | | | | | | SUM | | | AVG | AVG | 14,536,620,163 | Delta | | 82% | AVG | AVG | | | | | | | | |

Tabel 5.1 Data Inventory sebelum dan sesudah MRP

Berdasarkan table 5.1 diatas, Sebelum diterapkannya metode Material Requirements Planning (MRP), sistem manajemen persediaan di PT Borneo Indobara menunjukkan sejumlah kelemahan signifikan. Nilai persediaan yang tidak direncanakan dengan baik menyebabkan terjadinya overstock pada berbagai material, yang berdampak pada

pembengkakan nilai inventory. Sebagai contoh, nilai persediaan untuk material *PIPE MTL 100CM DIA 12MM THK 6M LG STL* mencapai lebih dari Rp12,6miliar, dengan biaya penyimpanan tahunan sebesar Rp1,88 miliar. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan menyimpan material dalam jumlah besar tanpa memperhatikan kebutuhan aktual dan efisiensi modal kerja (Eroglu, C., & Hofer, 2011).

Selain itu, sistem pengadaan belum mempertimbangkan fluktuasi permintaan dan ketidakpastian waktu pengiriman Lead time cenderung tingga rata-rata 97 hari. Tidak adanya perhitungan *safety stock* maupun *reorder point* menyebabkan risiko *stockout* dan keterlambatan pengadaan menjadi tinggi. Ketergantungan pada metode manual dan tidak adanya integrasi dengan perencanaan kebutuhan produksi menyebabkan inefisiensi yang berdampak langsung terhadap kinerja operasional (Silver et al., 2016).

Kondisi pengelolaan inventori PT BIB sebelum penerapan MRP mencerminkan karakteristik sistem persediaan tradisional yang reaktif dan kurang terstandarisasi. Hal ini serupa dengan temuan (Blanchard, 2004) yang menyatakan bahwa sistem pengadaan manual cenderung menimbulkan masalah overstock dan stockout akibat minimnya integrasi antara permintaan operasional dan pengadaan material. Ketidakterhubungan informasi antar departemen menyebabkan perencanaan pengadaan bersifat spekulatif dan seringkali tidak efisien dalam konteks biaya dan waktu.

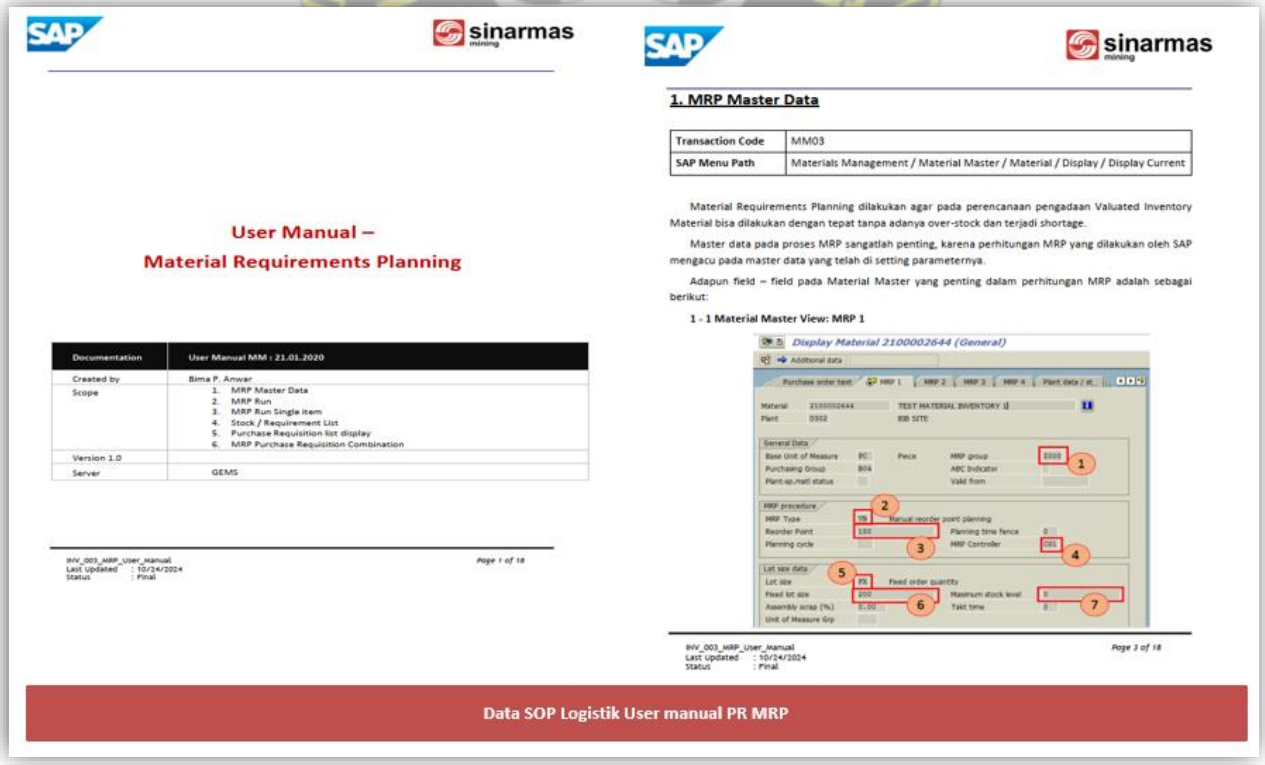
### 5.2 Penerapan Metode MRP

Penerapan MRP dilakukan menggunakan modul SAP yang mengintegrasikan jadwal produksi, data permintaan historis, dan perhitungan parameter seperti EOQ, safety stock, dan reorder point. MRP digunakan untuk merencanakan kebutuhan barang-barang rutin berdasarkan demand aktual.

Berdasarkan Tabel 5.1 diatas, Setelah diterapkannya sistem MRP, terjadi

peningkatan signifikan dalam efisiensi manajemen inventory. Nilai persediaan material mengalami penurunan yang cukup besar, seperti pada material yang sama, nilai persediaan turun menjadi rata-rata Rp 865Juta atau efisiensi sebesar ±64%. Penurunan ini juga diikuti oleh berkurangnya biaya penyimpanan, yang menunjukkan keberhasilan MRP dalam menyesuaikan jumlah pemesanan dengan kebutuhan riil dan waktu pengadaan aktual. Sistem MRP juga memperkenalkan perhitungan *Economic Order Quantity (EOQ)*, *Safety Stock*, dan *Reorder Point* yang mempertimbangkan fluktuasi permintaan harian (*daily demand*) dan standar deviasi kebutuhan material.

Penerapan MRP memungkinkan perusahaan mengatur ulang jadwal pemesanan dan jumlah pesanan secara lebih presisi, sehingga frekuensi *stockout* dan *overstock* dapat ditekan. Efisiensi ini sejalan dengan penelitian (Soto, 2016), yang menyatakan bahwa penerapan perencanaan kebutuhan material mampu mengurangi risiko pengadaan suku cadang dengan lead time panjang dan pemasok terbatas.



Gambar 5.2.1 User Manual – Material Requirements Planning SAP

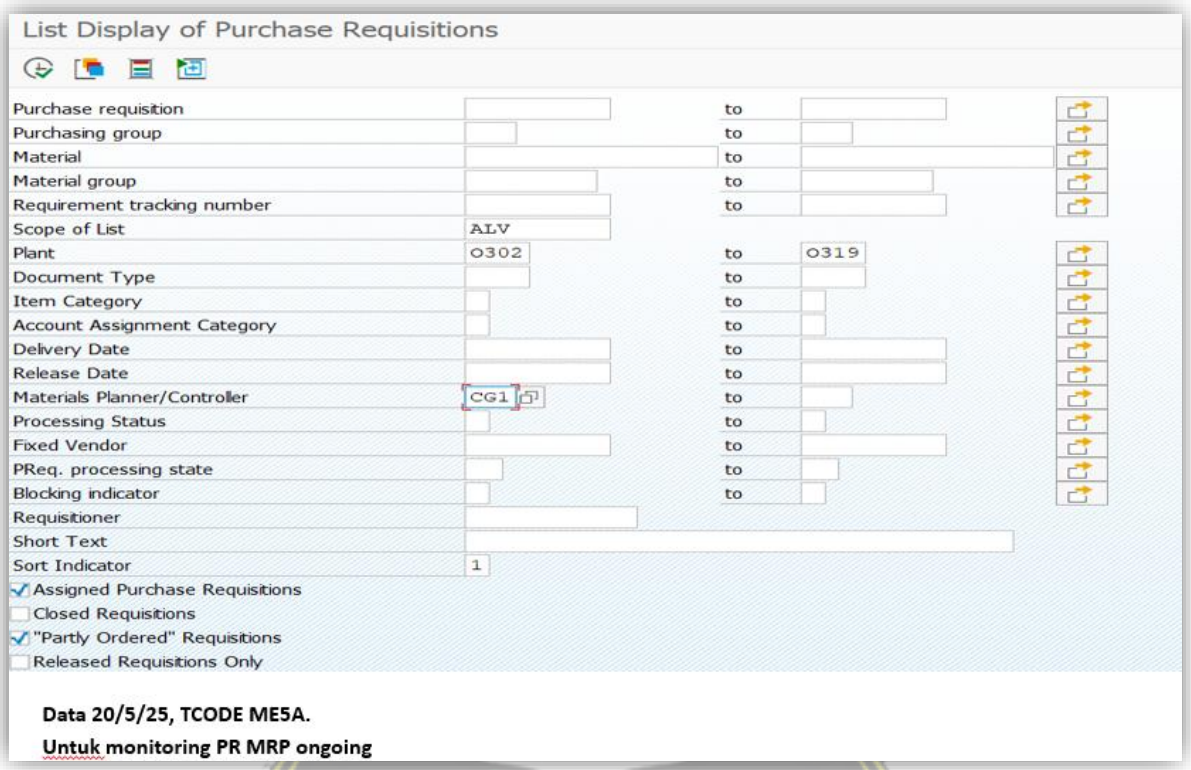
Implementasi metode Material Requirements Planning (MRP) di PT Borneo Indobara didukung oleh sistem SAP dengan referensi utama berupa User Manual – Material Requirements Planning yang dikeluarkan secara resmi oleh tim GEMS pada tahun 2020. Dokumen ini menjadi rujukan teknis dalam penginputan parameter yang diperlukan untuk mendukung perhitungan otomatis MRP, khususnya pada material dengan klasifikasi valuated.

Salah satu langkah kritikal dalam proses MRP adalah konfigurasi Material Master View, yang diakses menggunakan transaction code MM03. Tampilan ini memungkinkan planner untuk mengatur berbagai parameter penting seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.2.1 Dokumentasi ini bukan hanya membantu pengguna dalam memahami teknis pengisian field, namun juga menjadi standar prosedur yang memastikan konsistensi antar unit kerja. Dengan panduan ini, perhitungan kebutuhan material menjadi lebih presisi dan terdokumentasi secara sistematis.

Keberadaan user manual ini memperkuat struktur pengendalian internal dan membuktikan bahwa pendekatan MRP di PT BIB tidak hanya berbasis sistem, tetapi juga didukung dengan kebijakan teknis tertulis yang valid. Hal ini menjamin bahwa proses MRP yang dijalankan memiliki dasar operasional yang dapat diaudit dan direplikasi untuk perbaikan berkelanjutan.time panjang dan pemasok terbatas.

Sebagai bagian dari implementasi metode MRP di PT Borneo Indobara, sistem SAP menyediakan fasilitas monitoring real-time terhadap permintaan pembelian (Purchase Requisition/PR) melalui Transaction Code ME5A pada Gambar 5.2.2. Fitur ini memungkinkan pengguna, khususnya perencana material (Materials Planner), untuk

melacak semua PR yang dihasilkan secara otomatis oleh sistem berdasarkan parameter MRP yang telah ditentukan sebelumnya




Gambar 5.2.2 Monitoring PR MRP di SAP dengan TCODE ME5A

Dalam gambar 5.2.2, tampak field yang dapat disesuaikan untuk memfilter daftar PR, seperti nomor PR, plant, group material, tanggal pengiriman, serta kontroler MRP. Misalnya, penggunaan kode “CG1” pada kolom Materials Planner/Controller secara spesifik menunjukkan tanggung jawab seorang planner tertentu terhadap perencanaan material. Ini memberikan visibilitas dan akuntabilitas dalam proses pengadaan yang dihasilkan oleh sistem MRP.

### 5.3 Hasil Implementasi MRP

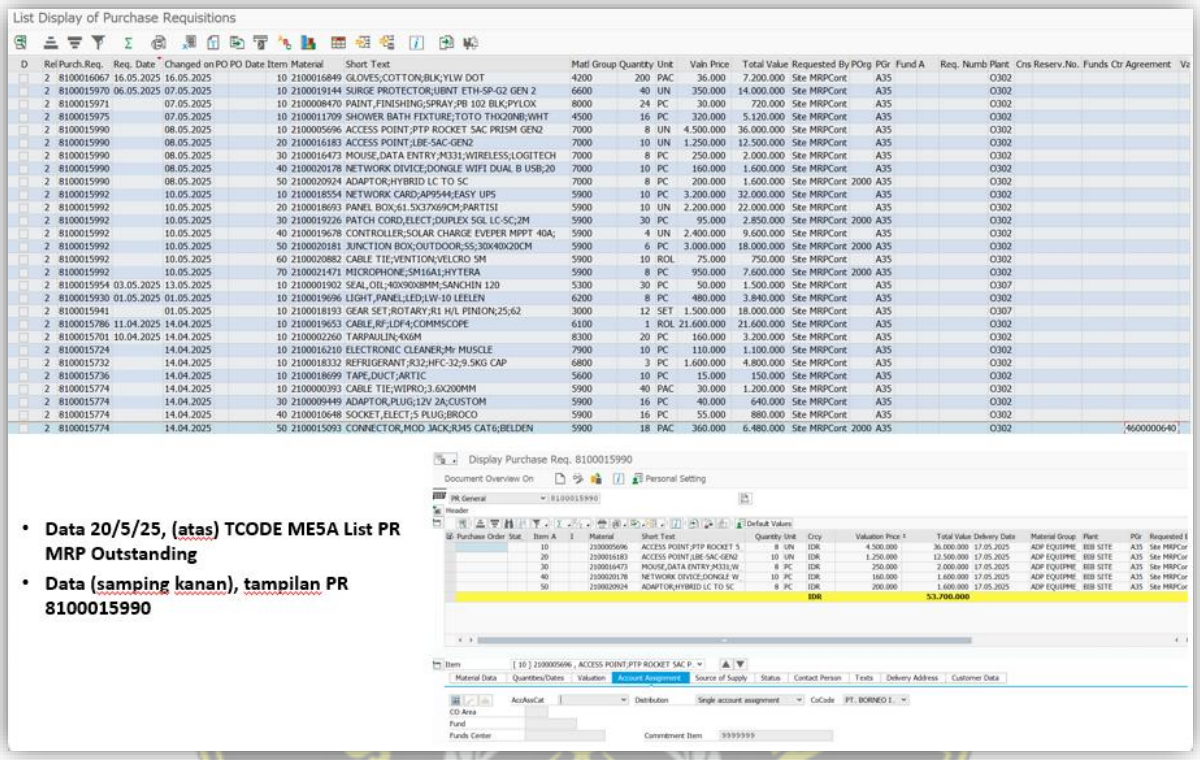
Setelah penerapan metode MRP, terdapat perubahan signifikan terhadap efisiensi pengelolaan inventori, antara lain:

| Indikator | Sebelum MRP | Setelah MRP |
|---|---|---|
| Frekuensi Stockout (per tahun) | ± 74 kejadian | ± 60 kejadian |
| Tingkat Ketersediaan Stok | 80% | >95% |
| Biaya Penyimpanan | ± Rp 1,8 M / tahun | ± Rp 300Juta / tahun |
| Lead Time Rata-Rata | 97 hari | 37 hari |

Tabel 5.3.1 Hasil Implementasi MRP

Penurunan lead time dan biaya penyimpanan pasca penerapan MRP sejalan dengan konsep dasar MRP yang dikemukakan oleh (Heizer et al., 2014)**,** yaitu menyinkronkan kebutuhan material dengan jadwal produksi secara sistematis. Dengan demikian, perusahaan dapat mengurangi waktu tunggu (waiting time), mempercepat rotasi material, dan menghindari akumulasi persediaan yang tidak diperlukan. Efek ini memberikan dampak langsung pada efisiensi operasional, sebagaimana terlihat pada peningkatan rasio pemenuhan kebutuhan produksi tanpa keterlambatan di PT BIB.

Sebagai bukti konkrit penerapan metode Material Requirements Planning (MRP) di PT Borneo Indobara, sistem SAP mencatat seluruh Purchase Requisition (PR) yang dihasilkan secara otomatis melalui fungsi MRP Run harian. Gambar 5.3.2 menunjukkan tampilan dari TCODE ME5A per tanggal 20 Mei 2025, yang menampilkan daftar PR yang masih outstanding atau belum diproses menjadi Purchase Order (PO). Informasi penting seperti nomor material, kuantitas, harga satuan, nilai total, dan nama pengaju (Requested By) ditampilkan secara transparan dan terintegrasi dengan Plant 0302. Ini memungkinkan tim logistik dan procurement untuk mengambil keputusan pengadaan dengan cepat dan berbasis data.




Gambar 5.3.2 Daftar dan Detail Purchase Requisition MRP (TCODE ME5A)

Pada bagian kanan bawah gambar 5.3.2, tampak tampilan detail PR nomor 8100015990, yang menampilkan informasi lengkap termasuk deskripsi material, tanggal kebutuhan, vendor default, serta nilai total sebesar Rp 53.700.000. Tampilan ini memberikan visibilitas penuh kepada pengguna dan auditor untuk memastikan bahwa seluruh PR telah melewati alur otorisasi sesuai SOP dan parameter perencanaan dalam SAP.

Salah satu keunggulan implementasi sistem MRP berbasis SAP di PT Borneo Indobara adalah kemampuannya untuk menampilkan informasi stok material secara lengkap dan real-time melalui Transaction Code MB52. Gambar 5.3.3 di atas merupakan hasil tampilan data tanggal 20 Mei 2025 yang memperlihatkan stok gudang untuk 689 item material aktif yang telah terdaftar dalam sistem MRP.

Display Warehouse Stocks of Material

- **Data 20/5/25, TCODE ZMM_MB52, Stok MRP SAP, Total 689**

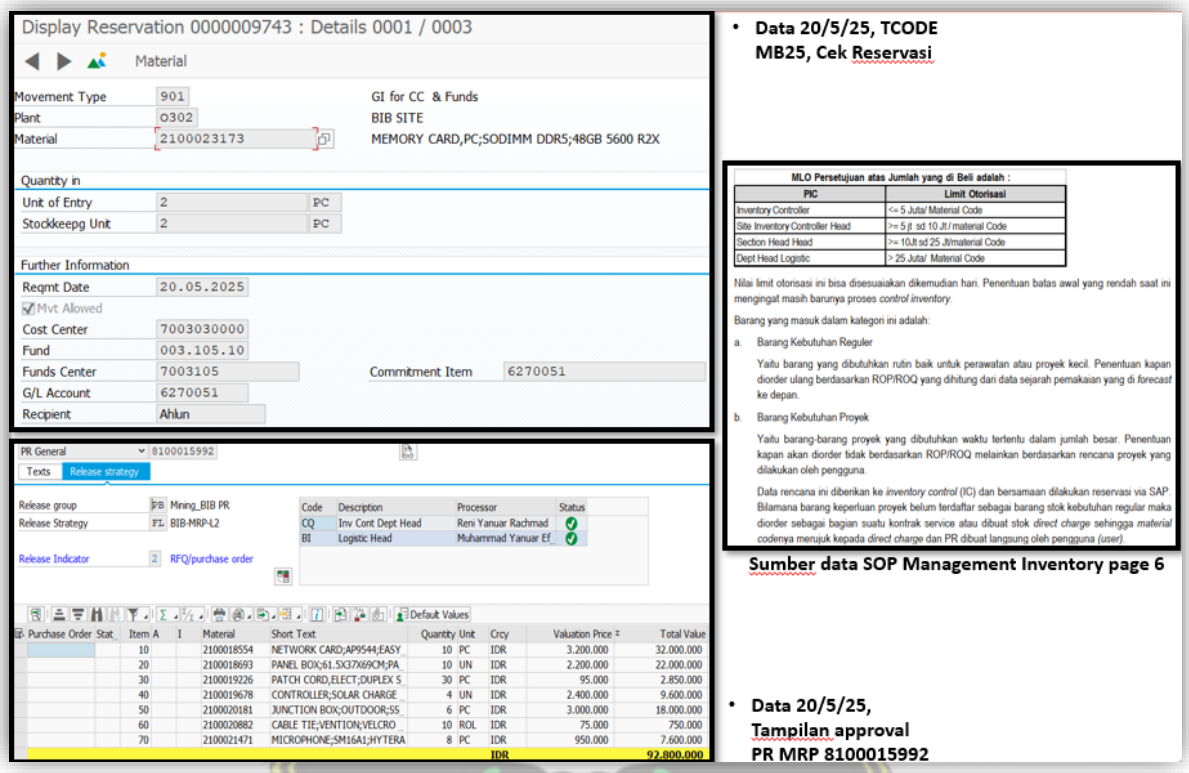
| Material | Old material no. | MPN | Material Number | Plnt | SLoc | Bin | Unrestricted | Value Unrestricted | Crcy | Reorder Point | Typ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2100004600 | 140005113 | | LIFE PRESERVER,VEST;TYPE V PFD;IWV-223 | O302 | BI01 | | 9,000 | 14.756.272,00 | IDR | 4 | V1 |
| 2100000008 | 140005696 | | ADAPTER,SLEEVE,BRG;H 3134;SKF | O302 | BI01 | | 2,000 | 7.776.000,00 | IDR | 1 | V1 |
| 2100000035 | 140002286 | | ALUMINIUM SULPHATE,HYDRATED | O307 | BI01 | 103 | 0,000 | 0,00 | IDR | 0 | |
| 2100000049 | 140006061 | | ANTENNA;UBIQUITI NANOSTATION M2 | O302 | BI01 | | 0,000 | 0,00 | IDR | 5 | ND |
| 2100000113 | 140005391 | | BATTERY WATER;ZUUR;BOT/1L | O302 | BI01 | | 6,000 | 90.000,00 | IDR | 1 | V1 |
| 2100000150 | 140005588 | | BEARING UNIT,BALL;FYH UCP 206;30MM | O302 | BI01 | | 2,000 | 520.000,00 | IDR | 1 | V1 |
| 2100000153 | 140003465 | | BEARING,BALL;6308 | O307 | BI02 | | 10,000 | 1.166.667,00 | IDR | 3 | V1 |
| 2100000157 | 140005695 | | BEARING,RLR;22234 CCK/W33;SKF | O302 | BI01 | | 2,000 | 25.150.000,00 | IDR | 1 | V1 |
| 2100000160 | 140005432 | | BEARING,RLR,TPR;30205 | O307 | BI01 | 105 | 0,000 | 0,00 | IDR | 9 | V1 |
| 2100000160 | 140005432 | | BEARING,RLR,TPR;30205 | O307 | BI02 | | 15,000 | 1.188.000,00 | IDR | 9 | V1 |
| 2100000164 | 140005433 | | BEARING,RLR,TPR;30211;ROTARY | O307 | BI02 | | 21,000 | 3.996.818,00 | IDR | 12 | V1 |
| 2100000168 | 140005434 | | BEARING;CORSET STAND PISTON;YAMAHA MT110 | O307 | BI01 | 105 | 0,000 | 0,00 | IDR | 9 | V1 |
| 2100000168 | 140005434 | | BEARING;CORSET STAND PISTON;YAMAHA MT110 | O307 | BI02 | | 12,000 | 4.229.175,00 | IDR | 9 | V1 |
| 2100000190 | 140001663 | | BENTONITE,TECH;IRON SAND | O307 | BI01 | 105 | 0,000 | 0,00 | IDR | 8 | V1 |
| 2100000190 | 140001663 | | BENTONITE,TECH;IRON SAND | O307 | BI02 | 01.A.Q.01 | 20,000 | 7.872.727,00 | IDR | 8 | V1 |
| 2100000244 | 140005865 | | BOLT;M27X3;15CM LG;STOPPER | O302 | BI01 | | 10,000 | 2.400.000,00 | IDR | 3 | V1 |
| 2100000385 | 140006270 | | CABLE GLAND;PG29;CTRL PANEL | O302 | BI01 | | 50,000 | 400.000,00 | IDR | 5 | V1 |
| 2100000386 | 140006269 | | CABLE GLAND;PG36;CTRL PANEL | O302 | BI01 | | 50,000 | 475.000,00 | IDR | 5 | V1 |
| 2100000393 | 140004534 | | CABLE TIE;WIPRO;3.6X200MM | O302 | BI01 | 03.A.Q.02 | 0,000 | 0,00 | IDR | 2 | V1 |
| 2100000558 | 140003602 | | CHEMICAL;PURIFIER WATER;ROLLFLOC | O307 | BI01 | 102 | 0,000 | 0,00 | IDR | 0 | |
| 2100000609 | 140003771 | | CLOTH,GEOTEXTILE;250GR;ROL/400M2 | O307 | BI01 | 80 | 0,000 | 0,00 | IDR | 1 | V1 |
| 2100000609 | 140003771 | | CLOTH,GEOTEXTILE;250GR;ROL/400M2 | O307 | BI02 | | 20,000 | 66.000.000,00 | IDR | 1 | V1 |
| 2100000609 | 140003771 | | CLOTH,GEOTEXTILE;250GR;ROL/400M2 | O319 | BI01 | | 0,000 | 0,00 | IDR | 1 | VB |
| 2100000670 | 140001526 | | PLUG,ELECT;BROCO | O302 | BI01 | | 16,000 | 171.200,00 | IDR | 5 | V1 |
| 2100000701 | 140003950 | | CORROSION PREVENTIVE;WD40;412ML/CAN | O302 | BI01 | | 15,000 | 1.170.000,00 | IDR | 1 | V1 |
| 2100000725 | 140001551 | | CRANKSHAFT,ENG;SANCHIN 120 | O307 | BI02 | | 6,000 | 16.200.000,00 | IDR | 3 | V1 |
| 2100000812 | 140005437 | | VALVE;ASSY;SANCHIN 120 | O307 | BI01 | 105 | 0,000 | 0,00 | IDR | 9 | V1 |
| 2100000812 | 140005437 | | VALVE;ASSY;SANCHIN 120 | O307 | BI02 | | 9,000 | 1.035.000,00 | IDR | 9 | V1 |
| 2100000813 | 140005438 | | VALVE;ASSY;SANCHIN 45 | O307 | BI01 | 105 | 0,000 | 0,00 | IDR | 24 | V1 |
| 2100000813 | 140005438 | | VALVE;ASSY;SANCHIN 45 | O307 | BI02 | 02.A.Q5.02 | 26,000 | 972.400,00 | IDR | 24 | V1 |
| 2100000819 | 140007019 | | ELBOW,PIPE;90DEG;PVC;1/2IN DIA | O302 | BI01 | | 15,000 | 60.000,00 | IDR | 5 | V1 |
| 2100000820 | 140004437 | | ELBOW,PIPE;90DEG;PVC;AW;1IN DIA;RUCIKA | O302 | BI01 | | 12,000 | 63.600,00 | IDR | 5 | V1 |
| 2100000822 | 140005099 | | ELBOW,PIPE;90DEG;STEEL;3/4IN | O302 | BI01 | | 5,000 | 365.000,00 | IDR | 5 | V1 |
| 2100000905 | 140006254 | | FILTER ELMT,AIR CLEANER;AF265 | O302 | BI01 | | 3,000 | 1.800.000,00 | IDR | 1 | V1 |

Gambar 5.3.3 Daftar Stok Material MRP SAP (TCODE MB52)

Data yang ditampilkan mencakup nomor material, deskripsi, plant, lokasi penyimpanan (storage location), jumlah stok (unrestricted quantity), nilai stok, serta parameter perencanaan seperti Reorder Point (ROP) dan jenis MRP. Informasi ini sangat penting dalam mengevaluasi ketersediaan dan kelayakan stok untuk mendukung operasional, serta menjadi acuan dalam menentukan apakah sistem perlu menghasilkan Purchase Requisition (PR) tambahan.

Sebagai contoh, beberapa material dengan nilai tinggi seperti Geotextile memiliki nilai hingga Rp66 Juta dengan ROP aktif, menandakan bahwa sistem harus selalu menjaga stok di atas ambang batas minimal agar tidak mengganggu kelangsungan produksi. Sebaliknya, ada juga material yang stoknya masih nol atau di bawah ROP, yang menjadi indikator sistem SAP akan segera menjalankan fungsi MRP Run untuk merencanakan pengadaan. Dengan tampilan MB52 ini, pihak manajemen inventory dan planner dapat melakukan evaluasi menyeluruh terhadap status stok aktual, mengidentifikasi potensi overstock maupun stockout, dan melakukan tindakan korektif berbasis data yang valid. Hal

ini membuktikan bahwa MRP berbasis SAP tidak hanya berfungsi sebagai alat perencanaan, tetapi juga sebagai alat kontrol inventori strategis yang mendukung efisiensi dan efektivitas logistik perusahaan.

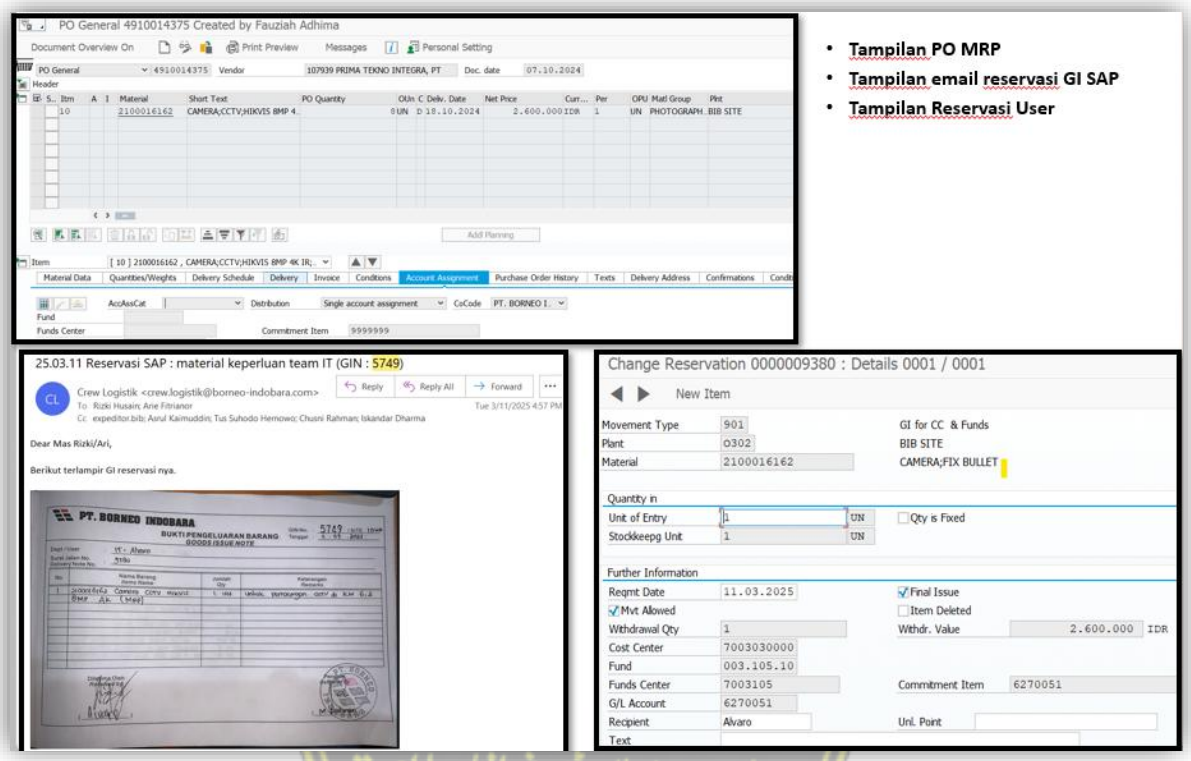



Gambar 5.3.4 Cek Reservasi dan Batas Otorisasi Pembelian dalam Proses MRP

Fitur penting lainnya dalam sistem pengelolaan inventory berbasis MRP di PT Borneo Indobara adalah kemampuan untuk melakukan cek reservasi material melalui SAP dengan Transaction Code MB25. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk melihat status dan detail pemesanan barang yang telah dipesan oleh unit pengguna, namun belum dieksekusi sebagai purchase order (PO). Contoh pada gambar menampilkan material Memory Card DDR5 dengan jumlah pemesanan sebanyak 2 unit yang telah terekam dalam sistem untuk kebutuhan Plant 0302.

Selain sistematisasi melalui SAP, perusahaan juga menerapkan kebijakan pengendalian melalui struktur otorisasi yang terstandar dalam SOP Manajemen Inventori

Gambar 5.3.4. Struktur otorisasi ini sangat penting dalam menjamin bahwa pengadaan material dilakukan dengan prinsip kehati-hatian, pengawasan berlapis, serta akuntabilitas yang terukur. Pada saat sistem MRP menghasilkan PR secara otomatis berdasarkan parameter perencanaan (seperti ROP dan Safety Stock), proses approval PR tetap harus melewati persetujuan sesuai dengan struktur otorisasi ini sebelum dilanjutkan ke tahap PO.




Gambar 5.3.5 Proses Lanjutan MRP: Purchase Order, Reservasi, dan Permintaan Pengguna

Setelah sistem SAP menghasilkan *Purchase Requisition (PR)* dari proses MRP, tahapan selanjutnya adalah pembuatan *Purchase Order (PO)* oleh tim procurement. Gambar bagian atas menunjukkan contoh PO MRP No. 4910014375 yang dibuat untuk pembelian material Camera CCTV, dengan quantity dan delivery date yang ditentukan berdasarkan kebutuhan aktual sistem. PO ini merupakan hasil validasi lanjutan dari PR yang telah disetujui sesuai otorisasi, dan menjadi dasar untuk pengiriman barang dari vendor ke lokasi BIB Site.

Selanjutnya, Gambar 5.3.5 kiri bawah memperlihatkan dokumentasi reservasi SAP

yang dikirim melalui email internal oleh tim logistik kepada user. Email tersebut menyertakan lampiran *GI (Goods Issue) Reservation Form* dengan nomor GIN: 5749, yang merupakan bukti validasi manual di luar sistem terhadap proses pengeluaran barang untuk keperluan departemen terkait. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sistem SAP telah mengotomatisasi sebagian besar proses, proses verifikasi dokumen fisik tetap digunakan sebagai kontrol tambahan. Sementara itu, gambar kanan bawah memperlihatkan tampilan SAP Change Reservation dengan detail material yang akan dikeluarkan dari sistem.

Integrasi antara PO, sistem reservasi, dan dokumen fisik menunjukkan bahwa proses manajemen inventory di PT BIB telah mencerminkan prinsip *closed-loop control* dalam MRP. Tidak hanya mengandalkan sistem otomatisasi, tetapi juga menjamin kejelasan tanggung jawab, jejak audit, serta keselarasan antar departemen (logistik, user, dan procurement). Hal ini menegaskan bahwa penerapan MRP tidak hanya menekan biaya dan lead time, tetapi juga memperkuat tata kelola dan akuntabilitas operasional.

## 5.4 Pembahasan

Penerapan MRP terbukti meningkatkan akurasi perencanaan kebutuhan material dan efisiensi biaya logistik. Sistem ini memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data dan mendukung perencanaan pengadaan secara proaktif, bukan reaktif. Hasil di atas juga menunjukkan bahwa MRP dapat mengatasi ketidakpastian permintaan dan variabilitas lead time dengan lebih efektif. Namun demikian, tantangan tetap ada, terutama dalam memastikan pembaruan data yang konsisten dan koordinasi antar unit pengadaan dan pengguna.

Temuan studi ini sejalan dengan hasil penelitian (Silver et al., 2016) yang menyatakan bahwa penerapan metode MRP mampu menurunkan biaya penyimpanan dan meningkatkan efisiensi rantai pasok secara keseluruhan. Dalam konteks PT Borneo

Indobara, penerapan MRP terbukti mengurangi biaya penyimpanan sebesar ± Rp 1,5M per tahun, menunjukkan konsistensi antara praktik di lapangan dan teori yang dikemukakan dalam literatur. Hal ini memperkuat argumen bahwa MRP bukan hanya relevan untuk industri manufaktur, tetapi juga sangat aplikatif di sektor logistik pertambangan.

Penelitian oleh (Chopra & Meindl, 2016) menekankan pentingnya integrasi data permintaan real-time dalam sistem MRP untuk meningkatkan akurasi perencanaan. Di PT BIB, penerapan MRP dengan dukungan sistem SAP memungkinkan pengolahan data historis dan aktual secara bersamaan. Hasilnya, sistem mampu memprediksi kebutuhan material lebih akurat sehingga mengurangi frekuensi stockout hingga 19%. Ini mendukung teori bahwa MRP yang terintegrasi dengan sistem ERP modern mampu meningkatkan keandalan pengadaan material secara signifikan.

Selain itu, studi (Utami, 2013) menunjukkan bahwa penerapan MRP pada perusahaan manufaktur berhasil menurunkan biaya inventory hingga 82%. Meskipun sektor yang diteliti berbeda, penelitian ini menunjukkan pola yang mirip dengan PT BIB, yang juga mengalami pengurangan biaya dan peningkatan kinerja gudang setelah penerapan sistem MRP. Perbandingan ini mempertegas bahwa metode MRP memiliki fleksibilitas tinggi untuk diterapkan di berbagai sektor industri, termasuk sektor energi dan tambang.

Namun demikian, beberapa tantangan yang juga diidentifikasi dalam penelitian (Seiringer et al., 2024) mengenai dampak pembaruan periodik forecast dalam MRP juga terlihat di PT BIB, terutama saat terdapat perubahan mendadak dalam jadwal pengadaan atau ketidakpastian dari pemasok. Oleh karena itu, meskipun MRP memberikan kerangka kerja yang sistematis dan efisien, perusahaan tetap perlu mengantisipasi dinamika eksternal seperti fluktuasi lead time dan keterlambatan pasokan dengan pendekatan adaptif.

Selain mendukung otomatisasi proses perencanaan, implementasi MRP yang terintegrasi dengan SAP juga memberikan kemudahan dalam pengendalian dan pelacakan pengeluaran material. Proses ini dapat dilihat dari rangkaian data yang menunjukkan alur mulai dari pembentukan Purchase Order (PO), reservasi material melalui email internal, hingga pencatatan transaksi pengeluaran barang (Goods Issue/Reservation) dalam sistem. Keterpaduan ini menunjukkan bahwa sistem MRP bukan hanya alat prediksi kebutuhan, tetapi juga sarana kontrol distribusi yang akurat hingga ke pengguna akhir, dengan mendokumentasikan setiap langkah secara digital dan manual sebagai bukti akuntabilitas.

Proses reservasi barang yang ditampilkan dalam sistem (TCODE MB25 dan dokumen GIN) menjadi bukti bahwa permintaan dari unit pengguna dikelola secara sistematis dan terdokumentasi. Validasi yang dilakukan melalui form reservasi, email resmi, dan sistem SAP memperlihatkan bahwa perusahaan memiliki mekanisme verifikasi yang solid untuk memastikan kesesuaian permintaan dengan stok dan kebijakan pengadaan. Hal ini memperkuat temuan dalam tesis bahwa keberhasilan sistem MRP tidak hanya bergantung pada algoritma perhitungan kebutuhan, tetapi juga pada pengelolaan proses distribusi dan pengeluaran barang yang disiplin dan terdokumentasi dengan baik. Bahkan, keberhasilan implementasi MRP juga terlihat dari meningkatnya kolaborasi antar departemen yang sebelumnya bekerja secara terpisah. Dengan adanya satu sistem pusat seperti SAP, baik tim logistik, pengguna, procurement, maupun kontroler inventory dapat saling memantau proses yang sedang berjalan dan mengambil keputusan secara lebih cepat serta akurat. Hal ini mengurangi ketergantungan pada intervensi manual yang selama ini sering menjadi sumber kesalahan operasional.

Penyesuaian SOP dan pemanfaatan modul MRP dalam SAP bukan hanya meningkatkan efisiensi internal, tetapi juga memperkuat daya saing perusahaan dalam

industri pertambangan. Dengan inventori yang terencana dan terkendali, PT BIB mampu menjaga kelangsungan operasi di tengah tantangan pasokan global, sekaligus meningkatkan akuntabilitas pengelolaan aset perusahaan yang bernilai tinggi.

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
UNISSULA
جامعة سلطان أجونج الإسلامية

# BAB VI:

# PENUTUP

## 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan implementasi sistem MRP di PT Borneo Indobara, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem manajemen inventori sebelumnya belum mampu mengatasi permasalahan overstock dan stockout secara optimal.

2. Penerapan metode MRP berhasil meningkatkan efisiensi manajemen inventory, ditunjukkan dengan penurunan biaya penyimpanan, peningkatan tingkat ketersediaan stok, dan pemangkasan lead time pemesanan.

3. MRP dapat diandalkan untuk mengelola kebutuhan material rutin secara terstruktur berdasarkan data permintaan aktual dan perkiraan lead time.

## 6.2 Rekomendasi

1. Penguatan Sistem Data Real-Time: Perlu peningkatan pada integrasi data aktual penggunaan barang untuk meningkatkan akurasi hasil perencanaan MRP.

2. Peningkatan Kompetensi SDM: Pelatihan teknis mengenai SAP-MRP bagi tim logistik dan pengadaan agar sistem dapat dimanfaatkan optimal.

3. Evaluasi Berkala Parameter MRP**:** Peninjauan kembali nilai safety stock, lead time, dan reorder point perlu dilakukan secara berkala mengikuti dinamika permintaan.

4. Replikasi MRP ke Material Non-Rutin: Disarankan agar metode MRP dikembangkan lebih lanjut untuk mencakup material kategori proyek dan rotable dengan penyesuaian model prediktif.

## DAFTAR PUSTAKA


Afandi. (2018). *Manajemen Sumber Daya Manusia (Teori, Konsep Dan Indikator)*. https://digilib.ukwk.ac.id/index.php?p=show_detail&id=10185

Aisyah Siti, & Sumasto Fredy. (2020). *Modul Manajemen Persediaan*.

Anastasya Bernike Br Ginting, Asima Manurung, Sutarman Sutarman, & Enita Dewi Br Tarigan. (2024). Metode Material Requirement Planning (MRP) dalam Perencanaan Produksi Sirup Markisa Dewi. *Jurnal Arjuna : Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, *2*(4), 246–269. https://doi.org/10.61132/arjuna.v2i4.1102

Anggraeni, N. A., & Arief, A. (2022). Pengaruh Profitabilitas, Biaya Operasional, Dan Manajemen Laba Terhadap Pajak Penghasilan Badan Pada Perusahaan Manufaktur Sektor Konsumsi Di BEI (Periode 2017-2020). *Jurnal Ekonomi Trisakti*, *2*(2), 583–594. https://doi.org/10.25105/jet.v2i2.14653

Anto, R. P., Nur, N., Yusriani, Ardah, F. K., Ayu, J. D., Nurmahdi, A., Apriyeni, B. A. R., Purwanti, Adrianingsih, arita Y., & Putra, M. F. P. (2024). Metode Penelitian Kualitatif: Teori dan Penerapannya. In *Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952.* (Vol. 2).

Astuti, R. Y. (2020). Buku Manajemen Kinerja Suparyanto dan Rosad. In *Suparyanto dan Rosad (2015* (Vol. 5, Issue 3).

Blanchard, B. S. (2004). *Logistics engineering and management*. https://archive.org/details/logisticsenginee0000blan_o6f0/mode/2up

Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2013). Supply Chain Logistics Management. *McGraw-Hill International Edition*, 656. https://books.google.com.pk/books?id=F6dOpwAACAAJ&dq=Supply+Chain+Logistics+Management+BY+Bowersox,+Donald+J.+Closs,+David+J.+Cooper,+M+Bixby&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwigltbmj4_LAhVISY4KHcDHBt0Q6AEIKDAB

Braglia, M., Grassi, A., & Montanari, R. (2004). Multi-attribute classification method for spare parts inventory management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, *10*(1), 55–65. https://doi.org/10.1108/13552510410526875

Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply chain management : strategy, planning, and operation*. Pearson.

Cohen, M. A., & Agrawal, N. (2008). Winning in the Aftermarket. *Encyclopedia of Alternative Investments*, *may*, 6–7. https://doi.org/10.1007/0-387-26336-5_55

Ellitan, L. (2021). *Keputusan Sourcing dalam Rantai Pasokan*. https://www.scribd.com/document/679468071/KEPUTUSANSOURCINGDALAMSCM?utm_source

Eloff, M., & Carstens, S. (2013). Managing the maintenance inventory of a cement manufacturer. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, *7*(1), 1–7. https://doi.org/10.4102/jtscm.v7i1.104

Erni Widajanti, Sumaryanto, H. (2021). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada UMKM Roti. *ProBank, 6(1), 2021, Hlm. 106–119*, *2*(2), 61–69.

Eroglu, C., & Hofer, C. (2011). *Lean, Leaner, Too Lean The Inventory-Performance Link Revisited.* Journal of Operations Management, 29, 356-369. - References - Scientific Research Publishing. https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1722902&utm_source=chatgpt.com

Hartono, H., & Andaresta, I. (2020). Pengaruh Pengelolaan Persediaan Bahan Baku Terhadap Efisiensi Biaya Persediaan Di PT Harmoni Makmur Sejahtera. *Jurnal*

*Logistik Indonesia*, *5*(1), 45–54. https://doi.org/10.31334/logistik.v5i1.1184
Heizer, J., Render, B., Kurnia, P. H., Saraswati, R., & Wijaya, D. (2014). *Operations Management Sustainability and Supply Chain Management (11th ed.).*
Kibtiah, P. mariatul, & Wahyuningsih, W. (2019). Dampak Perencanaan Rantai Pasokan Terhadap Kinerja Operasional dengan Dimediasi oleh Antisipasi Teknologi Baru. *Media Riset Bisnis & Manajemen*, *18*(1), 43–51. https://doi.org/10.25105/mrbm.v18i1.4978
Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2016). Operations Management: Processes and Supply Chains: Global Edition. In *Operations Management*. https://www-dawsonera-com.proxy.library.lincoln.ac.uk/abstract/9780273766841
Lee, R. (2021). The effect of supply chain management strategy on operational and financial performance. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(9). https://doi.org/10.3390/su13095138
Maslihan. (2019). Analisis Perancangan Kebutuhan Material Pada Perusahaan Manufaktur Kertas Dengan Metode Material Requirement Planning. *Strategy : Jurnal Teknik Industri*, *1*(2), 29–38. https://doi.org/10.37753/strategy.v1i2.406
Moeheriono. (2014). *Pengukuran kinerja berbasis kompetensi (Edisi Revisi)*. http://library.usd.ac.id/web/index.php?pilih=search&p=1&q=0000138527&go=Detail
Pham, H., & Wang, H. (2006). Reliability and Optimal Maintenance. In *Springer*. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4588-2
Rachmawan, B. P. T. (2018). *Pengaruh Manajemen Rantai Pasok Terhadap Kinerja Perusahaan.7(2), 44–68*. *3*(2), 91–102.
Rahayu, S., Yudi, Y., Rahayu, R., & Yuliana, Y. (2019). Peningkatan Akuntabilitas Pengelolaan Bahan Habis Pakai Sekolah. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*, *3*(1), 9–14. https://doi.org/10.22437/jkam.v3i1.7002
Regina, R. A. T., & Hasnawati, H. (2022). Pengaruh Green Supply Chain Dan Inovasi Teknologi Terhadap Kinerja Operasional. *Jurnal Ekonomi Trisakti*, *2*(2), 1813–1824. https://doi.org/10.25105/jet.v2i2.14870
Sanni El Randi, T. R., & Meirini, D. (2021). Analisis Manajemen Persediaan Menggunakan Metode Economic Order Quantity Dan Reorder Point Dalam Pengendalian Persediaan Gas Lpg 3 Kg Pada Spbe Pt.Bcp Cirebon. *Fair Value: Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Keuangan*, *4*(4), 1263–1279. https://doi.org/10.32670/fairvalue.v4i4.698
Seiringer, W., Altendorfer, K., Felberbauer, T., Bokor, B., & Brockmann, F. (2024). How periodic forecast updates influence MRP planning parameters: A simulation study. *Simulation Modelling Practice and Theory*, *142*, 1–34. https://doi.org/10.1016/j.simpat.2025.103115
Sidiq, Agus Maulana, Adi Djoko Guritno, Dr., Ir., M. S. I. E. (2008). *Penentuan Tingkat Safety Stock Material Distribusi Utama di APJ CImahi Bagian Logistik PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat dan Banten*. Https://Etd.Repository.Ugm.Ac.Id/Penelitian/Detail/141845. https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/141845
Silver, E. A., Pyke, D. F., & Thomas, D. J. (2016). Inventory and Production Management in Supply Chains, Fourth Edition. In *Inventory and Production Management in Supply Chains, Fourth Edition*. https://doi.org/10.1201/9781315374406
Soto, I. P. (2016). *Classification and forecasting for Inventory Management of Spare Parts*. *November 2015*, 0–9.
Stevenson, W. J. (2020). *Operations management*. 899.
Utami, A. (2013). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Habis Pakai Chemical dan Fertilizer Dalam Upaya Efisiensi Biaya pada PT Batamindo Executive Village Aulia Utami. *Jurnal Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Habis Pakai Chemical Dan*

*Fertilizer Dalam Upaya Efisiensi Biaya Pada PT Batamindo Executive Village*, *1*(2), 135.

Vollmann, T. E., Berry, W. L., Whybark, D. C., & Jacobs, F. R. (2019). Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1). http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

Zipkin, P. (2000). *Foundations of Inventory Management*. https://www.scribd.com/document/474669327/Foundations-of-Inventory-Management