

Analisis *Material Requirement Planning* dengan *Lot Sizing* pada Produk Asam Sulfat di PT. Petrokimia Gresik

Feby Yola Br Tarigan^{1*}, Isna Nugraha²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya No.1, Gn. Anyar, Surabaya 60294

*Penulis Korespondensi: febyyolabrtarigan@gmail.com

Abstract

In the industrial world, material requirements planning is a very important foundation for smooth operations and business success so that production disruptions and increased costs can be avoided. PT. Petrokimia Gresik is the most complete fertilizer producer in Indonesia, one of which produces sulfuric acid. The problems experienced by PT. Petrokimia Gresik Produksi IIIA, namely Sulfuric Acid production, has been temporarily stopped due to excess product stock in the distribution line. Therefore, the aim of this research is to carry out product inventory planning by determining the quantity and when orders can be placed so that over stock and inventory costs can be minimized. To solve this problem, the Material Requirement Planning method is used using the lotting technique. Based on the research results, it was found that the MRP method should be applied in companies with lot sizing Economic Order Quantity because it has the smallest total ordering and inventory costs. It was found that the total order for sulfuric acid using the economic order quantity was 1,390,000 tons, which resulted in a difference of 54,534.06 tons of sulfuric acid from the company's total orders and by applying the economic order quantity the company would save inventory costs of IDR 3,697,073,366.00.

Keywords: *Economic Order Quantity, Least Total Cost, Lot For Lot, Material Requirement Planning, Supply*

Abstrak

Dalam dunia industri, perencanaan kebutuhan material adalah fondasi yang sangat penting untuk kelancaran operasi dan keberhasilan bisnis sehingga gangguan produksi maupun peningkatan biaya dapat dihindari. PT. Petrokimia Gresik merupakan produsen pupuk terlengkap di Indonesia yang salah satunya memproduksi Asam Sulfat. Permasalahan yang dialami oleh PT. Petrokimia Gresik Produksi IIIA yaitu produksi Asam Sulfat dihentikan sementara akibat kelebihan stok produk di lini distribusi. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan perencanaan persediaan produk dengan menentukan jumlah dan kapan pemesanan dapat dilakukan sehingga over stock dan biaya persediaan dapat diminimalisir. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut maka digunakan metode Material Requirement Planning dengan menggunakan teknik lotting. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa metode MRP sebaiknya diterapkan di perusahaan dengan lot sizing Economic Order Quantity karena memiliki total pemesanan dan biaya persediaan yang paling kecil. Didapatkan bahwa total pesanan Asam Sulfat dengan menggunakan economic order quantity sebesar 1.390.000 ton dimana didapatkan selisih sebesar 54.534,06 ton Asam Sulfat dari total pemesanan perusahaan dan dengan menerapkan economic order quantity perusahaan akan menghemat biaya persediaan sebesar Rp 3.697.073.366,00.

Keywords: *Economic Order Quantity, Least Total Cost, Lot For Lot, Material Requirement Planning, Persediaan*

Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin modern dunia industri juga mengalami pertumbuhan yang menyebabkan persaingan antar perusahaan semakin ketat sehingga banyak perusahaan yang terus berusaha untuk tetap eksis di bidang industri produksinya masing-masing (Farid et al., 2022). Setiap perusahaan pastinya mempunyai sistem manajemen yang baik agar perusahaan dapat berjalan secara efektif dan efisien dalam menjalankan usahanya demi menjaga kelangsungan operasional (Simon Petrus Alexander Hutabarat & Ismail, 2023).

Salah satu unsur yang paling penting dalam perusahaan adalah persediaan. Persediaan merupakan barang yang dibeli kemudian disimpan untuk selanjutnya dijual kembali dalam operasi. Perusahaan senantiasa memberi perhatian yang besar dalam persediaan (Alicia et al., 2024). Di dalam persediaan terdapat kegiatan pemesanan untuk menentukan jumlah pesanan produk dan waktu yang tepat untuk memenuhi permintaan pelanggan (Suflani et al., 2023). Salah satu hal yang perlu diperhatikan oleh perusahaan untuk menjaga hal tersebut adalah bagaimana mengupayakan cara pengendalian bahan baku dalam mencapai target produksi.

Menurut Suudi & S (2021) bahan baku menjadi faktor utama yang memiliki pengaruh besar pada kelancaran proses produksi (Arifin & Nugraha, 2024). Tanpa tersedianya bahan baku maka proses produksi tidak dapat dilakukan sehingga perusahaan akan menghadapi situasi dimana permintaan konsumen tidak dapat terpenuhi (Martinus Wisnu Saputra & Ayudyah Eka Apsari, 2024). Menurut Sungkono & Sulistiyowati (2016) suatu perusahaan sering kali mengalami kesulitan dalam pengendalian bahan baku, di antaranya adalah dikarenakan persediaan bahan baku tidak boleh terlalu banyak atau terlalu sedikit (Wijaya et al., 2021).

PT. Petrokimia Gresik merupakan salah satu perusahaan pupuk terlengkap di Indonesia dan merupakan Badan Usaha Milik Negara yang bergerak di bidang produksi pupuk, bahan kimia, dan jasa lainnya seperti konstruksi, teknik, pendidikan maupun pelatihan (Ridhani, 2022). PT. Petrokimia Gresik mempunyai 3 pabrik utama, yaitu Produksi I, II, dan III yang masing-masing Produksi memiliki dua departemen. Departemen Produksi IIIA merupakan bagian dari Produksi III yang terdiri dari beberapa unit produksi yang salah satunya memproduksi Asam Sulfat (Kusuma et al., 2024). Permasalahan yang dialami oleh PT. Petrokimia Gresik Produksi IIIA yaitu produksi Asam Sulfat dihentikan sementara akibat kelebihan stok produk di lini distribusi sehingga harus dilakukan langkah preventif.

Berdasarkan permasalahan tersebut didapatkan perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana analisis *material requirement planning* dengan *lot sizing* dapat diterapkan untuk mengetahui perencanaan pemesanan dan kapan pemesanan harus dilakukan di Produksi IIIA agar kerugian lebih lanjut dapat dihindari dan operasional tetap dalam keadaan stabil. Pentingnya penelitian ini dilakukan agar dapat membantu perusahaan dalam mengatasi permasalahan sehingga perusahaan dapat mengetahui perencanaan yang tepat pada total pemesanan yang harus dilakukan dan kapan pesanan harus dilakukan agar perusahaan tidak lagi mengalami *over stock*.

Penelitian ini akan difokuskan untuk menganalisa perencanaan persediaan produk asam sulfat di setiap periodenya dan untuk mengetahui total biaya persediaan minimum yang dipakai oleh perusahaan. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dibutuhkan suatu metode. Metode *Material Requirement Planning* dengan menggunakan teknik *lotting* akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini karena metode MRP dapat

memberikan perencanaan dan pengendalian pada permasalahan produksi. Pada penelitian Pujo (2018), dikatakan bahwa penggunaan metode MRP sangat tepat digunakan dalam penerapan persediaan bahan baku dimana metode MRP dapat menentukan apa, kapan dan berapa jumlah komponen serta material yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dari suatu perencanaan produksi secara detail (Mus et al., 2023).

Dengan latar belakang permasalahan di PT. Petrokimia Gresik Produksi IIIA, perencanaan pemesanan sangat penting dilakukan agar persediaan dan biaya persediaan dapat dikendalikan. Berdasarkan penelitian oleh Hutapea (2022), membahas mengenai analisis penerapan metode *material requirement planning* dengan *lot sizing period order quantity* pada produk kipas angin *portable*. Sedangkan penelitian ini akan menganalisis dan menerapkan metode *material requirement planning* dengan *lot sizing* lainnya, yaitu *lot for lot*, *economic order quantity*, dan *least total cost* untuk memberikan solusi dalam perencanaan persediaan produk asam sulfat. Tujuan utama penelitian ini yaitu untuk menerapkan metode *Material Requirement Planning* dengan *lot sizing* agar dapat memberikan solusi pada perencanaan persediaan pemesanan produk asam sulfat Produksi IIIA sehingga diharapkan kedepannya kelebihan stok pada produk asam sulfat Produksi IIIA dapat diminimalisir dan biaya persediaan dapat dikendalikan.

Persediaan merupakan solusi yang dipakai untuk menangani kendala yang terlibat dengan pengendalian bahan baku ataupun *finished goods* dalam suatu proses perusahaan. Pengendalian bahan baku merupakan hal yang sangat penting

untuk produktivitas perusahaan dimana setiap perusahaan memiliki target untuk mendapatkan keuntungan yang semaksimal mungkin dengan biaya produksi yang minimum tanpa mengurangi kualitas produk yang dihasilkan (Prayogik & Ernawati, 2021).

Fungsi pengendalian persediaan menurut Heizer dan Render (2014) adalah memberitahukan berbagai barang agar dapat dipersiapkan untuk memenuhi keinginan pembeli, mendapatkan keuntungan pembelian dari potongan jumlah atau nilai (*quantity discount*), dan mengantisipasi adanya kenaikan barang (Kartika & Arifin, 2024). Kebutuhan akan suatu komponen produk tidak selalu dapat dilakukan secara independen, melainkan sangat bergantung pada produk akhir atau barang induknya sehingga menyebabkan kebutuhan produk sulit untuk diramalkan sebelumnya dan mendorong beralihnya pendekatan dari pengendalian persediaan reaktif ke *Material Requirement Planning* (Juniarti & Luxviyanta, 2021).

Metode *Material Requirement Planning* (MRP) merupakan metode yang digunakan untuk meramalkan permintaan dan merencanakan persediaan secara optimal (Stefhanie et al., 2024). *Material Requirement Planning* (MRP) juga dikenal sebagai teknik perencanaan dan teknik penjadwalan yang digunakan oleh perusahaan sebagai sarana bagaimana setiap pekerja yang terkait melakukan komunikasi perihal aliran material atau barang. Metode MRP fokus pada perencanaan karena pada dasarnya MRP merupakan teknik perencanaan dan penjadwalan (Indrajit, 2004). Di bawah ini merupakan tabel yang digunakan pada metode *Material Requirement Planning*.

Tabel 1. Contoh Tabel *Material Requirement Planning*

| | |
|-------------------------------|----------------------------|
| Produk : | <i>Safety Stock</i> : |
| <i>Usage</i> : | <i>Lot Sizing</i> : |
| <i>Lead Time</i> : | <i>On Hand</i> : |
| <i>Period</i> | 1 2 3 4 5 6 |
| <i>Gross Requirement</i> (GR) | |

Scheduled Receipt (SR)
Projected on Hand (POH)
Net Requirement (NR)
Planned Order Receipt (PORec)
Planned Order Release (PORel)

Sumber: Mus et al., 2023

Tabel 1. merupakan contoh tabel *material requirement planning*. Berdasarkan tabel terdapat produk, *usage, lead time, safety stock, lot sizing*, dan *on hand* yang berfungsi sebagai informasi dari produk atau bahan baku yang ingin dicari melalui perhitungan MRP. Selanjutnya terdapat *Gross Requirements* yang merupakan total dari semua kebutuhan. *Projected On Hand* adalah perkiraan persediaan yang ada ditangan pada suatu periode. *Net Requirements* adalah kebutuhan bahan baku yang tidak dapat lagi dipenuhi oleh persediaan. *Planned Order Receipts* adalah besar pesanan yang direncanakan akan diterima untuk suatu periode tertentu. *Planned Order Release* adalah besar pesanan yang direncanakan akan dipesan pada suatu periode dengan harapan akan diterima pada saat yang tepat (Fachrurrozi & Almahdy, 2021).

Lot sizing adalah kuantitas yang dikeluarkan pada rencana penerimaan *order* dan pengeluaran *order* pada *material requirement planning* (Juniarti & Luxviyanta, 2021). Teknik *lotting* dapat dikategorikan ke dalam statis, periodik atau dinamis. Teknik *lotting lot for lot* dan *economic order quantity* merupakan teknik *lotting* yang termasuk ke dalam kategori statis. Sedangkan teknik *lotting least total cost* merupakan teknik *lotting* yang termasuk ke dalam kategori dinamis.

Lot for lot merupakan salah satu teknik penentuan ukuran lot yang menghasilkan produk tepat sesuai kebutuhan. Keputusan tersebut sejalan dengan tujuan MRP, yaitu memenuhi kebutuhan permintaan tanggungan (Widodo & Lestari, 2022). Pada penelitian *lot for lot* dapat dirumuskan menjadi sebagai berikut (Fahmi & Nanda, 2018).

Jumlah Pemesanan = Kebutuhan bersih

Economic order quantity, dipakai untuk meminimalkan *cost* sehingga perlu diketahui jumlah *order* yang lebih ekonomis. Metode EOQ dapat digunakan jika kebutuhan-kebutuhan di masa yang akan datang berjumlah konstan dan fluktuasi perubahannya relatif kecil. Adapun rumus untuk menghitung nilai EOQ ialah:

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

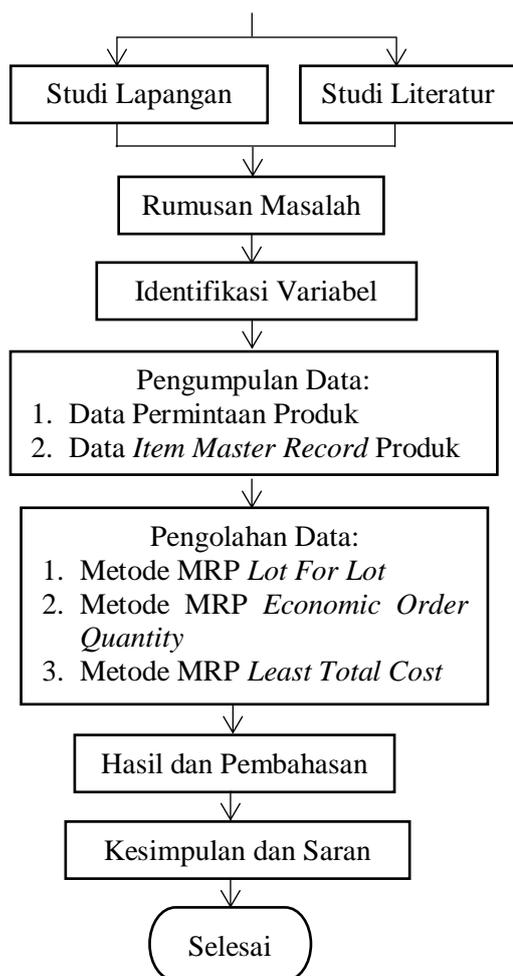
Dalam upaya menentukan jumlah pemesanan yang paling ekonomis, terdapat dua biaya utama yaitu biaya pemesanan (*order cost*) dan biaya penyimpanan (*holding cost*) (Hutapea, 2022).

Menurut Jono & Mindhayani, (2020) teknik *least total cost* menggunakan konsep memilih ongkos total minimum, yang diperoleh dari penggabungan ongkos simpan yang mendekati ongkos pesan (Selawati, 2022). Prinsip dari metode LTC adalah menentukan ukuran lot ekonomis ketika ongkos simpan seimbang dengan ongkos pesan (Rini & Ananda, 2021).

Metodologi Penelitian

Metodologi pada penelitian ini terdiri dari penjelasan alur penelitian. Menurut Idris & Aditya Sari (2016), diagram alur merupakan alat yang memvisualisasikan pelaksanaan tugas langkah demi langkah untuk analisis, diskusi, dan komunikasi, serta membantu mengidentifikasi peluang untuk perbaikan dalam proses produksi (Hermawan & Safariyani, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini akan divisualisasikan dalam bentuk *flowchart* seperti di bawah ini.

Mulai



Gambar 1. Flowchart
Sumber: Peneliti, 2024

Gambar 1. merupakan *flowchart* tahapan penelitian kali ini dimana penelitian dilakukan di PT. Petrokimia Gresik Produksi IIIA. Studi lapangan dan studi pustaka dilakukan untuk mengetahui kondisi yang terjadi di lapangan untuk mendapatkan permasalahan dan dilanjutkan dengan melakukan pencarian referensi, baik dari buku, jurnal, maupun penelitian sebelumnya. Tahap rumusan masalah adalah pertanyaan yang akan dicari jawabannya dengan cara melakukan pengumpulan data dan penelitian. Adapun rumusan masalah yaitu bagaimana analisis *material requirement planning* dengan *lot sizing* dapat diterapkan untuk mengetahui perencanaan pemesanan dan kapan

pemesanan harus dilakukan di Produksi IIIA.

Tahap identifikasi variabel berisi variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat dari penelitian ini adalah *Material Requirement Planning* (MRP) dan variabel bebas adalah data *Master Production Schedule* (MPS) yaitu data total permintaan dan data inventori asam sulfat. Tahap pengumpulan data merupakan kegiatan yang dilakukan dalam penelitian untuk mengumpulkan informasi data yang dibutuhkan. Penelitian ini dilakukan dengan teknik observasi yaitu tahap pengumpulan data yang berkaitan dengan data di perusahaan. Wawancara juga dilakukan untuk mendapatkan informasi-informasi dan data-data secara langsung. Sumber data penelitian terdiri atas sumber data primer dan sumber data sekunder.

Data primer merupakan sumber data penelitian yang diperoleh secara langsung dari pihak yang bersangkutan. Sedangkan data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara (diperoleh dan dicatat oleh pihak lain). Data sekunder umumnya berupa bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (dokumen) yang dipublikasikan dan yang tidak dipublikasikan. Adapun data-data yang dihasilkan antara lain data permintaan produksi asam sulfat periode September 2023-Agustus 2024 dan data *item master record* produk.

Tahap pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* dengan *lot sizing* *Lor For Lot*, *Economic Order Quantity*, dan *Least Total Cost*. Tahap hasil dan pembahasan merupakan inti dari sebuah tulisan ilmiah, dimana akan didapatkan hasil yang disajikan secara cermat dan jelas. Tahap kesimpulan dan saran berisi pernyataan singkat, jelas, dan sistematis dari keseluruhan hasil analisis dan pembahasan serta pemberian saran bagi penelitian selanjutnya.

Tabel 2. Data Permintaan Produk Asam Sulfat (ton)

| No. | Periode | Permintaan |
|-------|----------------|------------|
| 1 | September 2023 | 110632,46 |
| 2 | Oktober 2023 | 130975,77 |
| 3 | November 2023 | 102120,20 |
| 4 | Desember 2023 | 118734,31 |
| 5 | Januari 2024 | 133046,22 |
| 6 | Februari 2024 | 104819,90 |
| 7 | Maret 2024 | 114250,25 |
| 8 | April 2024 | 135142,16 |
| 9 | Mei 2024 | 135253,14 |
| 10 | Juni 2024 | 106401,81 |
| 11 | Juli 2024 | 119987,76 |
| 12 | Agustus 2024 | 133170,09 |
| Total | | 1444534,06 |

Sumber: Data Primer, 2024

Tabel 2. di atas merupakan data permintaan produk Asam Sulfat yang sudah diakumulasikan ke dalam data permintaan selama 1 bulan dengan periode data selama 1 tahun, yakni dari bulan September 2023 – Agustus 2024.

Diketahui bahwa permintaan produk Asam Sulfat selalu berbeda di setiap periodenya dengan total permintaan produk Asam Sulfat periode September 2023 – Agustus 2024 sebanyak 1.444.534,06 ton.

Tabel 3. *Item Master Record* Produk Asam Sulfat

| No. | Data | Keterangan |
|-----|----------------------|--------------------------|
| 1 | <i>Ordering cost</i> | Rp 20.000.000,00 / order |
| 2 | <i>Holding cost</i> | Rp 47.850,00 / tahun |
| 3 | <i>Lead time</i> | 1 minggu |
| 4 | <i>On hand</i> | 113.104,01 ton |

Sumber: Data Sekunder, 2024

Pada Tabel 3. terdapat *item master record* dari produk Asam Sulfat dimana kumpulan data di atas akan digunakan dalam pengolahan data. Diketahui biaya pesan membutuhkan biaya sebesar Rp 20.000.000,00 untuk setiap pemesanan dengan menggunakan kapal sebagai alat transportasi yang memiliki kapasitas sebesar 40.000 ton Asam Sulfat. Jadi, untuk pemesanan 40.000 ton Asam Sulfat akan membutuhkan biaya sebesar Rp20.000.000,00.

Hasil dan Pembahasan

1. Metode *Material Requirement Planning* dengan *Lot Sizing Lot For Lot*

Berdasarkan data permintaan dan *item master record* produk Asam Sulfat yang sudah diperoleh maka metode *material requirement planning* dengan *lot sizing lot for lot* dapat dihitung dengan menghasilkan perhitungan perencanaan pemesanan sebagai berikut selama periode September 2023 – Agustus 2024.

Tabel 4. Perhitungan MRP dengan *Lot Sizing Lot For Lot* (ton)

| | | | | | |
|--------------------------------|---------------|-------------------|----------------------|-----------|-----------|
| Produk | : Asam Sulfat | <i>S. Stock</i> | : 23884 | | |
| <i>Usage</i> | : 1 | <i>Lot Sizing</i> | : <i>Lot For Lot</i> | | |
| LT | : 1 minggu | <i>On Hand</i> | : 113104.01 | | |
| Periode | | Sep-23 | Okt-23 | Nov-23 | Des-23 |
| <i>Gross Requirement (GR)</i> | | 110632.46 | 130975.77 | 102120.20 | 118734.31 |
| <i>Scheduled Receipt (SR)</i> | | | | | |
| <i>Projected on Hand (POH)</i> | | 2471.55 | 23884 | 23884 | 23884 |

| | | | | |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Net Requirement (NR)</i> | 152388.22 | 102120.20 | 118734.31 | |
| <i>Planned Order Receipt (PORec)</i> | 152388.22 | 102120.20 | 118734.31 | |
| <i>Planned Order Release (PORel)</i> | 152388.22 | 102120.20 | 118734.31 | 133046.22 |
| Periode | Jan-24 | Feb-24 | Mar-24 | Apr-24 |
| <i>Gross Requirement (GR)</i> | 133046.22 | 104819.90 | 114250.25 | 135142.16 |
| <i>Scheduled Receipt (SR)</i> | | | | |
| <i>Projected on Hand (POH)</i> | 23884 | 23884 | 23884 | 23884 |
| <i>Net Requirement (NR)</i> | 133046.22 | 104819.90 | 114250.25 | 135142.16 |
| <i>Planned Order Receipt (PORec)</i> | 133046.22 | 104819.90 | 114250.25 | 135142.16 |
| <i>Planned Order Release (PORel)</i> | 104819.90 | 114250.25 | 135142.16 | 135253.14 |
| Periode | Mei-24 | Jun-24 | Jul-24 | Ag-24 |
| <i>Gross Requirement (GR)</i> | 135253.14 | 106401.81 | 119987.76 | 133170.09 |
| <i>Scheduled Receipt (SR)</i> | | | | |
| <i>Projected on Hand (POH)</i> | 23884 | 23884 | 23884 | 23884 |
| <i>Net Requirement (NR)</i> | 135253.14 | 106401.81 | 119987.76 | 133170.09 |
| <i>Planned Order Receipt (PORec)</i> | 135253.14 | 106401.81 | 119987.76 | 133170.09 |
| <i>Planned Order Release (PORel)</i> | 106401.81 | 119987.76 | 133170.09 | |

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Tabel 4. di atas merupakan hasil perhitungan metode *material requirement planning* dengan *lot sizing lot for lot* pada produk Asam Sulfat. Dari perhitungan didapatkan hasil *planned order release* yang merupakan informasi untuk menunjukkan berapa banyak dan kapan dibutuhkannya pemesanan (Aziz, 2019). Sehingga melalui *planned order release* perusahaan dapat mengetahui jumlah item yang akan dipesan di periode yang akan datang. Dengan *lot for lot* dapat diketahui permintaan pesanan terbanyak terdapat pada periode bulan September 2023 sebesar 152.388,22 ton dan permintaan pesanan yang paling sedikit terdapat pada bulan Oktober 2023 sebesar 102.120,20 ton. Selain mengetahui perencanaan jumlah pesanan produk pada *lot sizing lot for lot* juga akan dicari total biaya pesan dan biaya simpan.

- Biaya Pesan
= $11 \times \text{Rp } 20.000.000$
= Rp 220.000.000,00
- Biaya Simpan
= $\left(\frac{\text{Rp } 47.850}{12}\right) \times 265195,55$
= Rp 1.057.467.260,00

- Total Biaya
= Biaya Pesan + Biaya Simpan
= Rp 220.000.000,00
Rp 1.057.467.260,00
+
= Rp 1.277.467.260,00

Berdasarkan perhitungan di atas diketahui biaya pesan sebesar Rp 220.000.000,00, biaya simpan sebesar Rp 1.057.467.260,00 sehingga diketahui total biaya persediaan selama periode September 2023-Agustus 2024 dengan menggunakan *lot for lot* sebesar Rp 1.277.467.260,00.

2. Metode *Material Requirement Planning* dengan *Lot Sizing Economic Order Quantity*

Berdasarkan data permintaan dan *item master record* produk Asam Sulfat yang sudah diperoleh maka metode *material requirement planning* dengan *lot sizing economic order quantity* dapat dihitung dengan menghasilkan perhitungan perencanaan pemesanan dan total biaya persediaan sebagai berikut selama periode September 2023 – Agustus 2024.

Tabel 5. Perhitungan MRP dengan *Lot Sizing Economic Order Quantity* (ton)

| | | | |
|--------------|---------------|-------------------|----------------------------------|
| Produk | : Asam Sulfat | <i>S. Stock</i> | : 23884 |
| <i>Usage</i> | : 1 | <i>Lot Sizing</i> | : <i>Economic Order Quantity</i> |

| LT | : 1 minggu | On Hand : 113104.01 | | | |
|----|-------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| | Periode | Sep-23 | Okt-23 | Nov-23 | Des-23 |
| | Gross Requirement (GR) | 110632.46 | 130975.77 | 102120.20 | 118734.31 |
| | Scheduled Receipt (SR) | | | | |
| | Projected on Hand (POH) | 2471.55 | 10495.78 | 12625.59 | 32891.28 |
| | Net Requirement (NR) | | 152388.22 | 115508.41 | 129992.72 |
| | Planned Order Receipt (PORec) | | 139000 | 104250 | 139000 |
| | Planned Order Release (PORel) | 139000 | 104250 | 139000 | 139000 |
| | Periode | Jan-24 | Feb-24 | Mar-24 | Apr-24 |
| | Gross Requirement (GR) | 133046.22 | 104819.90 | 114250.25 | 135142.16 |
| | Scheduled Receipt (SR) | | | | |
| | Projected on Hand (POH) | 38845.06 | 3827.16 | 2827.91 | 32132.75 |
| | Net Requirement (NR) | 124038.94 | 8985.84 | 9985.09 | 130751.25 |
| | Planned Order Receipt (PORec) | 139000 | 104250 | 104250 | 139000 |
| | Planned Order Release (PORel) | 104250 | 104250 | 139000 | 139000 |
| | Periode | Mei-24 | Jun-24 | Jul-24 | Ag-24 |
| | Gross Requirement (GR) | 135253.14 | 106401.81 | 119987.76 | 133170.09 |
| | Scheduled Receipt (SR) | | | | |
| | Projected on Hand (POH) | 35879.61 | 33727.80 | 52740.04 | 58569.95 |
| | Net Requirement (NR) | 127004.39 | 94406.20 | 110143.96 | 104314.05 |
| | Planned Order Receipt (PORec) | 139000 | 104250 | 139000 | 139000 |
| | Planned Order Release (PORel) | 104250 | 139000 | 139000 | |

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Tabel 5. di atas merupakan hasil perhitungan dari metode *material requirement planning* dengan *lot sizing economic order quantity* pada produk Asam Sulfat. Perhitungan *economic order quantity* digunakan untuk mengukur dan menghitung volume pembelian paling ekonomis, di mana pembelian dilakukan secara berkala untuk meminimalkan biaya pengadaan perusahaan (Yuliatin Ali Syamsiah et al., 2023). Berdasarkan data hasil perhitungan di atas diketahui hasil dari *planned order release* yang menjadi informasi untuk menunjukkan berapa banyak dan kapan dibutuhkannya pemesanan disetiap bulannya. Diketahui permintaan pesanan memiliki pemesanan yang cukup berulang dan memiliki jumlah pemesanan yang sama di beberapa periodenya, yakni pemesanan dilakukan di setiap bulannya dimana pada periode September 2023, November 2023, Desember 2023, Maret 2024, April 2024, Juni 2024, dan Juli 2024 pesanan dilakukan sebanyak 139.000 ton asam sulfat. Sedangkan, pada periode Oktober 2023, Januari 2024, Februari 2024, dan

Mei 2024 pesanan dilakukan sebanyak 104.250 ton asam sulfat.

Selain mengetahui jumlah pesanan produk dengan *lot sizing economic order quantity*, perhitungan akan dilanjutkan untuk mencari total biaya persediaan.

- Biaya Pesan
= $40 \times \text{Rp } 20.000.000$
= Rp 800.000.000,00
- Biaya Simpan
= $\left(\frac{\text{Rp } 47.850}{12}\right) \times 376929,46$
= Rp 1.503.006.202,00
- Total Biaya
= Biaya Pesan + Biaya Simpan
= Rp 800.000.000,00
Rp 1.503.006.202,00
----- +
= Rp 2.303.006.202,00

Berdasarkan perhitungan di atas diketahui biaya pesan sebesar Rp800.000.000,00, biaya simpan sebesar Rp1.503.006.202,00 sehingga diketahui total biaya persediaan selama periode September 2023-Agustus 2024 dengan menggunakan *economic order quantity* sebesar Rp 2.303.006.202,00.

3. Metode *Material Requirement Planning* dengan *Lot Sizing Least Total Cost*

Berdasarkan data permintaan dan *item master record* produk Asam Sulfat yang sudah diperoleh maka metode *material requirement planning* dengan *lot sizing least total cost* dapat dihitung

dengan menghasilkan perhitungan *least total cost*, rencana pemesanan produk Asam Sulfat, dan total biaya persediaan yang digunakan selama periode September 2023 – Agustus 2024 yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Perhitungan *Least Total Cost*

| Periode | Lot Order (ton) | Inventory Per. | Biaya Simpan (Rp) | Biaya Pesan (Rp) | Total Biaya (Rp) | LTC (Rp) |
|---------|-----------------|----------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|
| 1 | 0 | 0 | 95.237.450 | 20.000.000 | 115.237.450 | 75.237.450 |
| 1—2 | 154859,77 | 1 | 190.474.900 | 20.000.000 | 210.474.900 | 170.474.900 |
| 1—3 | 256979,96 | 2 | 1.195.358.355,13 | 20.000.000 | 1.215.358.355 | 1.175.358.355 |
| 3 | 126004,20 | 0 | 95.237.450 | 20.000.000 | 115.237.450 | 75.237.450 |
| 3—4 | 244738,51 | 1 | 663.927.965,11 | 20.000.000 | 683.927.965 | 643.927.965 |
| 3—5 | 377784,73 | 2 | 1.915.446.469,61 | 20.000.000 | 1.935.446.470 | 1.895.446.470 |
| 5 | 156930,22 | 0 | 95.237.450 | 20.000.000 | 115.237.450 | 75.237.450 |
| 5—6 | 261750,12 | 1 | 608.444.251,25 | 20.000.000 | 628.444.251 | 588.444.251 |
| 5—7 | 376000,37 | 2 | 1.710.064.895 | 20.000.000 | 1.730.064.895 | 1.690.064.895 |
| 7 | 138134,25 | 0 | 95.237.450 | 20.000.000 | 115.237.450 | 75.237.450 |
| 7—8 | 273276,61 | 1 | 729.354.263 | 20.000.000 | 749.354.263 | 709.354.263 |
| 7—9 | 408529,55 | 2 | 1.998.472.954,50 | 20.000.000 | 2.018.472.955 | 1.978.472.955 |
| 9 | 159137,14 | 0 | 95.237.450 | 20.000.000 | 115.237.450 | 75.237.450 |
| 9—10 | 265538,95 | 1 | 614.752.117,38 | 20.000.000 | 634.752.117 | 594.752.117 |
| 9—11 | 385526,71 | 2 | 1.762.129.403,38 | 20.000.000 | 1.782.129.403 | 1.742.129.403 |
| 11 | 143871,76 | 0 | 95.237.450 | 20.000.000 | 115.237.450 | 75.237.450 |

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Tabel 6. di atas merupakan hasil perhitungan *least total cost* pada produk Asam Sulfat. Berdasarkan tabel di atas terdapat Periode yang berisi angka 1 – 12 yang merupakan periode yang digunakan pada penelitian ini yaitu September 2023 – Agustus 2024 sehingga angka 1 merupakan simbol dari periode September 2023 dan seterusnya. Pada *Lot Order* dapat diketahui jumlah pesanan produk, dimana pada beberapa periode diberikan *highlight*. *Highlight* tersebut digunakan untuk menjadi tanda bahwa pemesanan hanya akan dilakukan diperiode yang diberikan *highlight*.

Pemberian *highlight* dipilih dengan melihat hasil dari LTC dimana perhitungan LTC akan terus dilanjutkan ke setiap periodenya sampai nilai dari LTC diperiode tersebut tidak melebihi dari LTC sebelumnya. Sehingga berdasarkan tabel dapat diketahui pemesanan dilakukan pada periode September 2023, Oktober 2023, Desember 2023, Februari 2024, April 2024, dan Juni 2024 dengan *Least Total Cost* berturut-turut pada periode tersebut sebesar Rp170.474.900, Rp643.927.965, Rp588.444.251, Rp709.354.263, Rp594.752.117, dan Rp75.237.450.

Tabel 7. Perhitungan MRP dengan *Lot Sizing Least Total Cost* (ton)

| | | | |
|--------|---------------|-------------------|---------------------------|
| Produk | : Asam Sulfat | <i>S. Stock</i> | : 23884 |
| Usage | : 1 | <i>Lot Sizing</i> | : <i>Least Total Cost</i> |
| LT | : 1 minggu | <i>On Hand</i> | : 113104.01 |

| Periode | Sep-23 | Okt-23 | Nov-23 | Des-23 |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Gross Requirement (GR) | 110632.46 | 130975.77 | 102120.20 | 118734.31 |
| Scheduled Receipt (SR) | | | | |
| Projected on Hand (POH) | 2471.55 | 26355.55 | 168973.86 | 50239.55 |
| Net Requirement (NR) | | 152388.22 | 99648.64 | |
| Planned Order Receipt (PORec) | | 154859.77 | 244738.51 | |
| Planned Order Release (PORel) | 154859.77 | 244738.51 | | 261750.12 |
| Periode | Jan-24 | Feb-24 | Mar-24 | Apr-24 |
| Gross Requirement (GR) | 133046.22 | 104819.90 | 114250.25 | 135142.16 |
| Scheduled Receipt (SR) | | | | |
| Projected on Hand (POH) | 178943.45 | 74123.55 | 233149.71 | 98007.55 |
| Net Requirement (NR) | 106690.67 | | 64010.70 | |
| Planned Order Receipt (PORec) | 261750.12 | | 273276.41 | |
| Planned Order Release (PORel) | | 273276.41 | | 265538.95 |
| Periode | Mei-24 | Jun-24 | Jul-24 | Ags-24 |
| Gross Requirement (GR) | 135253.14 | 106401.81 | 119987.76 | 133170.09 |
| Scheduled Receipt (SR) | | | | |
| Projected on Hand (POH) | 228293.36 | 121891.55 | 145775.55 | 12605.46 |
| Net Requirement (NR) | 61129.59 | | 21980.21 | 11278.54 |
| Planned Order Receipt (PORec) | 265538.95 | | 143871.76 | |
| Planned Order Release (PORel) | | 143871.76 | | |

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Tabel 7. di atas merupakan hasil perhitungan dari metode *material requirement planning* dengan *lot sizing least total cost* pada produk Asam Sulfat. Pada *lot sizing least total cost* perhitungan *material requirement planning* baru dapat dilengkapi setelah *Lot Order* dari perhitungan *least total cost* didapatkan dikarenakan hasil *lot order* akan digunakan untuk *planned order receipt* yang merupakan kuantitas pesanan yang direncanakan untuk diterima pada periode tersebut. Sehingga dari *planned order receipt* dapat dihasilkan juga *planned order release* yang sesuai dengan *lead time*. Berdasarkan tabel diketahui *planned order release* dengan metode *material requirement planning* dengan *lot sizing least total cost* dilakukan pemesanan pada periode September 2023, Oktober 2023, Desember 2023, Februari 2024, April 2024, dan Juni 2024 dengan jumlah pesanan berturut-turut sebanyak 154.859,77 ton, 244.738,51 ton, 261.750,12 ton, 273.276,41 ton, 265.538,95 ton, dan 143.871,76 ton.

Selain mengetahui jumlah pesanan produk dengan *lot sizing least total cost*

di setiap periode tertentu, perhitungan akan dilanjutkan untuk mencari total biaya persediaan dengan menjumlahkan hasil biaya pesan dan biaya simpan.

- Biaya Pesan
= $6 \times \text{Rp } 20.000.000$
= Rp 120.000.000,00
- Biaya Simpan
= $\left(\frac{\text{Rp } 47.850}{12}\right) \times 1340830.73$
= Rp 5.346.562.524,00
- Total Biaya
= Biaya Pesan + Biaya Simpan
= Rp 120.000.000,00
Rp 5.346.562.524,00
----- +
= Rp 5.466.562.524,00

Berdasarkan perhitungan di atas diketahui biaya pesan sebesar Rp 120.000.000,00, biaya simpan sebesar Rp 5.346.562.524,00 sehingga diketahui total biaya persediaan selama periode September 2023-Agustus 2024 dengan menggunakan *least total cost* sebesar Rp 5.466.562.524,00.

4. Perbandingan Hasil Perhitungan Metode *Material Requirement Planning* dengan Kondisi Nyata Perusahaan

Setelah didapatkan hasil perhitungan menggunakan metode *material requirement planning* dengan *lot sizing lot for lot*, *economic order quantity*, dan *least total cost* maka perlu dilakukan perbandingan antara hasil metode MRP dengan kondisi nyata di perusahaan. Perbandingan metode MRP hanya dilakukan dengan *lot sizing*

economic order quantity dan *least total cost*. *Lot sizing lot for lot* tidak dijadikan sebagai bahan perbandingan dikarenakan *lot for lot* memiliki kekurangan yaitu tidak menyediakan cadangan stok untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat menyebabkan kekurangan stok jika permintaan melebihi perkiraan.

Tabel 8. Perbandingan Metode *Material Requirement Planning* dengan Kondisi Nyata

| | | Perusahaan | |
|------------------|-----|---------------------|---------------------|
| | | MRP | Perusahaan |
| Total Pesanan | LFL | 1.355.314,05 ton | |
| | EOQ | 1.390.000 ton | 1.444.534,06 ton |
| | LTC | 1.344.035,51 ton | |
| | | MRP | Perusahaan |
| Biaya Persediaan | LFL | Rp 1.277.467.260,00 | |
| | EOQ | Rp 2.303.006.202,00 | Rp 6.000.079.568,00 |
| | LTC | Rp 5.466.562.524,00 | |

Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Tabel 8. merupakan hasil analisis dari perbandingan kondisi nyata perusahaan dengan metode *material requirement planning* yang menggunakan *lot sizing economic order quantity* dan *least total cost* pada produk Asam Sulfat selama periode September 2023 – Agustus 2024. Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa total pesanan metode MRP pada setiap *lot sizing* dengan perusahaan memiliki perbedaan yang cukup signifikan sehingga berpengaruh juga pada biaya persediaan yang dihasilkan. Selisih total pesanan rata-rata dari metode MRP dengan perusahaan pada produk Asam Sulfat adalah sebesar 77.516,3 ton.

Menurut hasil selisih perhitungan penelitian tersebut metode *Material Requirement Planning* sebaiknya dapat diterapkan di perusahaan. Penerapan metode MRP dapat membantu perusahaan untuk mengetahui total pemesanan dan kapan pesanan harus dilakukan agar perusahaan tidak lagi mengalami *over stock* yang dapat menimbulkan biaya tambahan pada permintaan produk Asam Sulfat yang menjadi kerugian bagi perusahaan. Metode *Material Requirement Planning*

dengan *lot sizing Economic Order Quantity* dan *Least Total Cost* dapat diterapkan untuk perusahaan namun *lot sizing Economic Order Quantity* lebih disarankan bagi perusahaan karena memiliki total pemesanan dan biaya persediaan yang paling kecil.

Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan yang telah didapatkan pada pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa metode *Material Requirement Planning* dengan *lot sizing* sangat disarankan untuk diterapkan pada PT. Petrokimia Gresik Produksi IIIA. Metode *Material Requirement Planning* dengan *lot sizing Economic Order Quantity* lebih disarankan bagi perusahaan karena memiliki total pemesanan dan biaya persediaan yang paling kecil pada hasil perbandingan metode MRP dengan kondisi nyata perusahaan. Penerapan metode MRP dengan *lot sizing* dapat membantu perusahaan untuk mengetahui total pemesanan dan kapan pesanan harus dilakukan agar perusahaan tidak lagi mengalami *over stock* yang dapat menimbulkan biaya tambahan.

Sehingga didapatkan bahwa total pesanan asam sulfat dengan menggunakan *economic order quantity* sebesar 1.390.000 ton dimana didapatkan selisih sebesar 54.534,06 ton asam sulfat dari total pemesanan perusahaan. Selain itu, dengan menerapkan *economic order quantity* perusahaan akan menghemat biaya persediaan sebesar Rp 3.697.073.366,00. Penelitian ini memiliki kekurangan berupa keterbatasan metode yang digunakan karena hanya menggunakan metode *Material Requirement Planning* dan analisis yang digunakan hanya untuk produk utama. Disarankan untuk penelitian selanjutnya dapat menganalisis bahan baku dari produk dan agar menggunakan *ABC Analysis* untuk mengarahkan analisis pada bahan baku terpenting.

Daftar Pustaka

- Alicia, R., Sigit, P., & Herwanto, D. (2024). *Volume 8 No . 4 Oktober 2024 Penerapan Metode Double Exponential Smoothing dan Moving Average pada Peramalan Persediaan Spare Part Oil Filter di PT . X Cabang Karawang P-ISSN : 2776-4745*. 8(4).
- Arifin, D. S. F., & Nugraha, I. (2024). Minimasi Biaya Persediaan Ikan Kakap Merah PT. MMU Metode Economic Order Quantity (EOQ). *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(1), 254–261.
- Aziz, M. F. (2019). Rancang Bangun Material Requirement Planning Pada Mebel Rizky. *Jurnal Manajemen Informatika*, 9(2), 113–120.
- Fachrurrozi, & Almahdy, I. (2021). Lot Sizing Material Requirement Planning Pada Produk Tipe Wall Mounting Di Industri Box Panel. *Jurnal PASTI*, X(3), 279–293.
- Fahmi, S., & Nanda. (2018). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Lot -Sizing. *Akuntabel*, 02(31), 1–11.
- Farid, Sri Haryani, & Fenny Aldini. (2022). Analysis of the Application of Material Requirement Planning Method in Nature to Achieve the Production Targets of the Moraja Donggala Social Forestry Business Group. *International Journal of Health, Economics, and Social Sciences (IJHESS)*, 4(4), 243–251.
- Hermawan, F. R., & Safariyani, E. (2024). *Volume 8 No . 4 Oktober 2024 Pengendalian Kualitas dalam Perencanaan Produksi Menggunakan Alat Bantu Seven Tools di Perusahaan Konstruksi P-ISSN : 2776-4745*. 8(4).
- Hutapea, T. B. (2022). Lot Sizing Material Requirement Planning Pada Produk Kipas Angin Portable dengan Metode Period Order Quantity (POQ). *TALENTA Conference Series*, 5(2), 717–722.
- Indrajit, P. R. E. (2004). *Dari MRP menuju ERP*. 1–221.
- Juniarti, A. T., & Luxviyanta, C. A. (2021). Metode Pengendalian Persediaan dengan MRP. *Pena Persada*, July, 1–23.
- Kartika, R. A. N., & Arifin, J. (2024). Perencanaan Persediaan Packaging dengan Menggunakan Analisis Always Better Control (ABC) dan Metode Min-Max Pada PT. TR. *Industri : Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(1), 107–115.
- Kusuma, M. A. P., Sagala, F. M. L., Kusworo, T. D., & Laksono, S. D. (2024). Performance Evaluation of Rotary Dryer and Granulator in NPK Steam Granulation Plant Production Department of IIB PT Petrokimia Gresik. *Jurnal Global Ilmiah*, 1(5), 287–302.
- Martinus Wisnu Saputra, & Ayudyah Eka Apsari. (2024). Analisis Material Requirement Planning (MRP) untuk Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi Saus. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 3(3), 295–303.
- Mus, A. M., Affandi, N., & Hardianto, A. M. (2023). Application of Inventory Management in Raw Material Supplies by Comparing the Mrp Method & the Ddmp Method in Optical Cable Production at Pt. Communication Cable Systems Indonesia Tbk Cilegon Banten. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 6(4), 417–429.
- Prayogik, B., & Ernawati, D. (2021). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Sulfuric Acid dengan Metode Continuous (Q) dan Periodic (P) Review di PT.Petrokimia Gresik. *Juminten*, 2(6), 96–107.

- Ridhani, A. (2022). Occupational health services as an effort to increase the health of workers at PT Petrokimia Gresik during the covid-19 pandemic. *Nautikal: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(12), 899–905.
- Rini, M. W., & Ananda, N. (2021). Perbandingan Pengendalian Persediaan dengan Metode LUC, LTC, dan Silver Meal. *JATI UNIK: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 5(1), 41–55.
- Selawati, N. (2022). *Jurnal Syntax Transformation*. 3(3), 147–156.
- Simon Petrus Alexsander Hutabarat, & Ismail. (2023). Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Pakan Ternak Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Di CV. Happy Bulu. *Journal Technology and Industrial Engineering (JTIE)*, 1(2), 162–171.
- Stefhanie, S., Puspita, R., Hakim, A., Sosro, B., Sosro, F. T., Tea, J., Sosro, G., Jus, H., & Prime-a, M. (2024). *Volume 8 No . 4 Oktober 2024 Perencanaan Bahan Baku Produksi Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) Studi Kasus Teh Botol Sosro P-ISSN : 2776-4745 E-ISSN : 2579-5732*. 8(4), 825–833.
- Suflani, S., Khaeruman, K., & Jawahir, M. M. (2023). Inventory Management Analysis Using the Material Requirement Planning (Mrp) Method in the Optimization of Handicraft Raw Materials. *International Journal of Multidisciplinary Research and Literature*, 2(3), 359–368.
- Widodo, A. P., & Lestari, S. S. (2022). Analysis of Determining Raw Material Requirements Effectively and Efficiently By Applying the Mrp Method. *Die*, 13(2), 185–194.
- Wijaya, M. A., Nugroho, S., M. Ali Pahmi, & Miftahul Imtihan. (2021). Pengendalian Persedian Produk Dengan Metode Eoq Melalui Konsep Supply Chain Management. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 2(1), 1–12.
- Yuliatin, Ali Syamsiah, Dwi Sukma Donoriyanto, & Isna Nugraha. (2023). Pengendalian Risiko dan Optimalisasi Persediaan Bahan Baku pada Usaha Kecil: Pendekatan Metode FMEA dan EOQ. *Jural Riset Rumpun Ilmu Teknik*, 2(2), 158–171.