

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN DENGAN METODE
MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP) PADA
MATERIAL SUMUR PEMBORAN SGET-01 DI PT
PERTAMINA EP ASSET 1 FIELD JAMBI**

SKRIPSI



**TRI AULIA WAHYUNI
F1C219013**

**PROGRAM STUDI S1 MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI**

2023

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jambi, September 2023

Yang menyatakan



[Signature]
Tri Aulia Wahyuni

F1C1219013

RINGKASAN

PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi merupakan bagian dari anak perusahaan Pertamina yang berfokus pada eksplorasi dan produksi minyak dan gas. Terletak di Provinsi Jambi, PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi bertanggung jawab atas pengelolaan aset minyak dan gas di wilayah Jambi. Pekerjaannya melibatkan pengeboran sumur, produksi, dan pengelolaan operasional. Penelitian ini melihat bagaimana analisis peramalan persediaan material sumur pemboran SGET-01 dalam satuan Joint (JT). *Material Requirements Planning* (MRP) adalah metode perencanaan material yang menggunakan data daftar bahan dan persediaan MRP untuk mengidentifikasi dan meramalkan kebutuhan material. Hasil dari MRP digunakan untuk memilih metode perencanaan dengan tingkat kesalahan terkecil (MAPE terkecil) dalam perhitungannya.

Perencanaan dan pengendalian menggunakan MRP dengan berbagai teknik *Lot Sizing*, yaitu *Economic Order Quantity* (EOQ), *Lot For Lot* (LFL), dan *Period Order Quantity* (POQ). Peramalan untuk kebutuhan material menggunakan metode peramalan *Moving Average* dan *Holt Winter Multiplicative*. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berbentuk kuantitatif. Data sekunder ini diperoleh di *Supply Chain Management* PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi berupa data permintaan material selama 30 periode, data biaya simpan, data biaya pesan, dan data *quantity on hand*, dan Casing yang digunakan dalam penelitian ini adalah CASING, SML,7", K55,23#,BTC,R3.

Pada tanggal 4 Juli 2022, laporan persediaan mengungkapkan bahwa PT Pertamina EP Asset 1 telah menerbitkan Rencana Kebutuhan Material (RKM) untuk *Casing 7 inc Low Grade* dalam sumur pemboran. Namun, pengiriman material atas RKM ini mengalami keterlambatan dan diperkirakan baru akan tiba pada akhir Agustus 2022. Hal ini dapat menyebabkan gangguan dalam rencana pemboran, terutama jika material yang dipesan tidak tiba tepat waktu dan potensi konsekuensi finansial. Kemudian dalam rangka menjaga jadwal tetap berjalan, PT Pertamina EP Asset 1 menyarankan penggunaan stok yang ada di Yard Warehouse SCM Jambi Field sebagai substitusi untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Namun, ketersediaan *casing high grade* perlu dipastikan mencukupi untuk memenuhi pemboran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode peramalan *Holt-Winter Multiplicative* memiliki nilai kesalahan terkecil, yaitu 1,22. Dalam konteks perencanaan dan pengendalian menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dengan teknik *Lot Sizing*, yaitu *Economic Order Quantity* (EOQ), *Lot For Lot* (LFL), dan *Period Order Quantity* (POQ), metode LFL terbukti paling efektif. Metode ini menghasilkan biaya pesan dan simpan yang paling rendah dibandingkan dengan metode *Lot Sizing* lainnya. Oleh karena itu, penerapan metode *Material Requirement Planning* dengan teknik *Lot Sizing* menggunakan metode *Lot For Lot* (LFL) di PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi Dapat menghasilkan efisiensi yang signifikan, dengan total biaya persediaan sebesar Rp 3.041.729.021.

SUMMARY

PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi is a subsidiary of Pertamina that focuses on oil and gas exploration and production. Located in the Jambi Province, it is responsible for managing oil and gas assets in the Jambi region, including well drilling, production, and operational management. This research examines the analysis of inventory forecasting for wellbore material SGET-01 in Joint (JT) units using the Moving Average and Holt- Winter Multiplicative methods. Material Requirements Planning (MRP) is a material planning method that uses data on material lists, inventory, expected receipts, and production schedules to identify and forecast material requirements. The results from MRP are used to select the planning method with the smallest error rate (lowest MAPE).

Planning and control are carried out using MRP with various Lot Sizing techniques, including Economic Order Quantity (EOQ), Lot For Lot (LFL), and Period Order Quantity (POQ). Forecasting for material needs uses the Moving Average and Holt Winter Multiplicative forecasting methods. The research uses quantitative secondary data obtained from the Supply Chain Management of PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi, including material demand data for 30 periods, holding costs, ordering costs, and quantity on hand. The casing used in this research is CASING, SML, 7", K55, 23#, BTC, R3.

On July 4 2022, the inventory report revealed that PT Pertamina EP Asset 1 had issued a Material Requirements Plan (RKM) for 7 inc Low Grade Casing in drilling wells. However, the delivery of material for the RKM is experiencing delays and is not expected to arrive until the end of August 2022. This could cause disruption in drilling plans, especially if the ordered material does not arrive on time and has potential financial consequences. To keep the schedule running, PT Pertamina EP Asset 1 recommends using existing stock at the SCM Jambi Field Yard Warehouse as a substitute to meet these needs. However, it is necessary to ensure that the availability of high grade casing is sufficient to fulfill the drilling requirements.

The research results show that the Holt-Winter Multiplicative forecasting method has the smallest error rate, which is 1.22. In the context of planning and control using Material Requirements Planning (MRP) with Lot Sizing techniques such as Economic Order Quantity (EOQ), Lot For Lot (LFL), and Period Order Quantity (POQ), the LFL method proves to be the most effective. This method generates the lowest ordering and holding costs compared to other Lot Sizing methods. Therefore, implementing Material Requirements Planning with Lot sizing using the Lot For Lot (LFL) method at PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi can result in significant efficiency, with a total inventory cost of Rp 3,041,729,021.

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN DENGAN METODE
MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP) PADA
MATERIAL SUMUR PEMBORAN SGET-01 DI PT
PERTAMINA EP ASSET 1 FIELD JAMBI**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana pada
Program Studi Matematika



**TRI AULIA WAHYUNI
F1C219013**

**PROGRAM STUDI S1 MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN DENGAN METODE MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP) PADA MATERIAL SUMUR PEMBORAN SGET-01 DI PT PERTAMINA EP ASSET 1 FIELD JAMBI** yang disusun oleh **TRI AULIA WAHYUNI**, NIM: **F1C219013** telah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal dan dinyatakan lulus.

Susunan Tim Penguji

Ketua : Sherli Yurinanda, S.Pd., M.Si.
Sekretaris : Niken Rarasati, S.Si., M.Si.
Anggota : 1. Gusmi Kholijah, S.Si., M.Si.
2. Gusmanely Z., S.Pd., M.Si.
3. Sarmada, M.Si.

Disetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Sherli Yurinanda, S.Pd., M.Si.
NIP. 199307182019032017



Niken Rarasati, S.Si., M.Si.
NIP. 198901072019032013

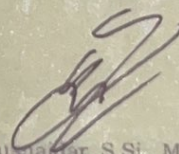
Diketahui

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Jambi



Drs. Jefri Marzal, M.Si., DIT
NIP. 196806021993031004

Ketua Jurusan Matematika
dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Yusrandar, S.Si., M.Si.
NIP. 196809241999032001

RIWAYAT HIDUP



Tri Aulia Wahyuni lahir di Jambi pada tanggal 27 Juni 2001. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Edi Rahmat dan Ibu Nurja Elita. Jalur pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis adalah sebagai berikut:

1. SD Negeri 1 Kota Jambi tahun 2007-2013.
2. SMP Negeri 1 Kota Jambi tahun 2013-2016.
3. SMA Negeri 1 Kota Jambi tahun 2016-2019.
4. Penulis mulai menempuh pendidikan perkuliahan di program studi S1 Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi pada tahun 2019, lulus seleksi SBMPTN

Selama menempuh pendidikan S1, penulis cukup aktif di bidang akademik maupun organisasi di dalam kampus. Penulis aktif dalam HIMATIKA FST UNJA yaitu sebagai:

1. Anggota Divisi Pemberdayaan Perempuan (PP) tahun 2020-2021
2. Anggota Divisi Kesejahteraan Mahasiswa (KESMA) tahun 2021-2022

Penulis melaksanakan kegiatan magang di PT Pertamina EP Asset 1 *Field* Jambi. Selain itu, penulis juga aktif dalam kegiatan seminar-seminar baik tingkat jurusan, regional maupun universitas.

PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi yang berjudul **"Analisis pengendalian persediaan dengan metode *Material Requirement Planning* pada material sumur pemboran SGET-01 di PT Pertamina EP 1 Asset Field Jambi"**. Shalawat beriring salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang mana berkat beliau kita bisa berada di dunia yang berilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis mulai dari awal hingga selesainya skripsi ini. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan ini dapat diselesaikan.
2. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Edi Rahmat dan Ibu Nurja Elita serta kakak dan abang penulis yaitu dr. Putri Rahmadhanita, M.Biomed. dan Indra Setiadi, S.T. dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan serta motivasi kepada penulis.
3. Drs. Jefri Marzal, Msc., D.I.T. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
4. Dr. Yusnaidar, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi
5. Gusmi Kholijah, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi dan selaku penguji ketua dalam skripsi ini.
6. Ibu Sherli Yurinanda, S.Pd, M.Si selaku dosen pembimbing I yang banyak memberikan masukan ilmu, waktu, dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
7. Ibu Niken Rarasati, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang banyak memberikan masukan ilmu, waktu, dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi dan selaku dosen Pembimbing Akademik.
8. Ibu Gusmanely.z, S.Pd., M.Si selaku dosen penguji anggota dalam skripsi ini.
9. Ibu Sarmada, M.Si selaku dosen penguji anggota dalam skripsi ini.
10. Seluruh Dosen Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.

11. Ica, Liza, Dea, Nadya, Dini, dan Pipit selaku teman seperjuangan penulisan skripsi.
12. Angkatan 2019 Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi selaku teman seperjuangan dari awal masuk kuliah.
13. Semua pihak yang telah bersedia membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca di masa yang akan mendatang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis berharap dengan adanya kritik dan saran yang membangun dapat mendorong penulis untuk menyusun skripsi dengan lebih baik lagi.

Jambi, September 2022

Tri Aulia Wahyuni

F1C219013

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
RIWAYAT HIDUP.....	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Persediaan	5
2.1.1 Definisi Persediaan.....	5
2.1.2 Jenis-Jenis Persediaan	5
2.1.3 Biaya Persediaan.....	6
2.2 Pengertian dan Tujuan Pengendalian Persediaan	6
2.3 Peramalan	7
2.3.1 Definisi Peramalan	7
2.3.2 Tujuan Peramalan.....	8
2.3.3 Jenis-Jenis Peramalan	8
2.3.4 Pendekatan Peramalan.....	8
2.3.5 Metode Peramalan.....	9
2.4 Metode <i>Material Requiremet Planning</i> (MRP).....	12
2.4.1 Definisi MRP.....	12
2.4.2 Tujuan dan Manfaat MRP	12
2.4.4 Pengukuran Jumlah (<i>Lot Sizing</i>).....	14
III. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Jenis dan Sumber Data	18
3.2 Variabel Penelitian	18
3.3 Metode Pengolahan Data.....	18
3.4 Diagram Alur Penelitian	21

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Pengumpulan Data	22
4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	22
4.1.2 Data Produksi	22
4.2 Pengolahan Data.....	26
4.2.1 Perhitungan Peramalan.....	26
4.2.2 Perhitungan Metode <i>Material Requiremet Planning</i> (MRP).....	29
4.3 Pembahasan	33
4.3.1 Analisa Perbandingan Peramalan.....	33
4.3.2 Analisa Perhitungan MRP	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Metode Peramalan	9
Tabel 2. Variabel Penelitian	18
Tabel 3. Persediaan material sumur pemboran SGET-01 dari bulan Oktober 2020-Maret 2023	22
Tabel 4. Biaya pesan.....	24
Tabel 5. Biaya Simpan.....	25
Tabel 6. Perhitungan Menggunakan Metode <i>Moving Average</i> (N=3 Bulan).....	26
Tabel 7. Perhitungan Menggunakan Metode <i>Holt Winter Multiplicative</i>	28
Tabel 8. Perbandingan Nilai Error Metode Peramalan	29
Tabel 9. Hasil Perhitungan Menggunakan Metode EOQ	29
Tabel 10. Hasil Perhitungan Menggunakan Metode <i>Lot For Lot</i>	31
Tabel 11. Hasil Perhitungan Menggunakan Metode <i>Period Order Quantity</i>	32
Tabel 12. Tabel Perbandingan <i>Material Requirement Planing</i> (MRP)	32
Tabel 13. Hasil Perhitungan Peramalan metode <i>Moving Average</i>	33
Tabel 14. Hasil Perhitungan Metode MRP.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambar Sistem MRP	13
Gambar 2. Diagram Alur Penelitian	21
Gambar 3. Persediaan material sumur pemboran SGET-01 dari bulan Oktober 2020 -Maret 2023	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data penyimpanan material CASING, SML,7", K55,23#,BTC,R3.....	39
Lampiran 2. Data Permintaan	45
Lampiran 3. Peramalan Moving Average	47
Lampiran 4. Perhitungan Validasi Peta MR	48
Lampiran 5. Perhitungan Produk Material Sumur Pemboran SGET-01 Menggunakan EOQ	49
Lampiran 6. Perhitungan Produk Material Sumur Pemboran SGET-01 Menggunakan LFL.....	50
Lampiran 7. Perhitungan Produk Material Sumur Pemboran SGET-01 Menggunakan POQ	51

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur adalah suatu sektor ekonomi yang melibatkan proses atau pengolahan bahan mentah atau produk jadi di dalam pabrik menggunakan tenaga kerja, keterampilan, dan peralatan khusus. Produk yang dihasilkan kemudian didistribusikan kepada konsumen (Hermawan & Khoiroh, 2023). PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi merupakan bagian dari anak perusahaan pertamina yang berfokus pada eksplorasi dan produksi minyak dan gas. Terletak di provinsi Jambi, PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi bertanggung jawab atas pengelolaan aset minyak dan gas di wilayah Jambi. Pekerjaan mereka melibatkan pengeboran sumur, produksi, dan pengelolaan operasional untuk memastikan pasokan energi yang berkelanjutan bagi Indonesia.

Sumur Sengeti merupakan sumur milik perusahaan PT Pertamina EP yang dilakukan pengeboran pada tanggal 24 November 2021. Sumur Sengeti berlokasi di Desa Sungai Gelam, Kecamatan Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi. Sumur SGET-1 akan dibor dengan trayek bor bearah (*directional drilling*) dengan rencana titik target kedalaman akhir pada 1.750 mTVDSS atau 1.919 mMD. Target kegiatan adalah menyentuh Formasi Air Benakat dengan besaran sumber daya sebesar 7.7 MMBO + 2 BCFG. Pada kegiatan pengeboran tersebut dilakukan selama 85.2 hari (Siaranperspertamina.com, 2018).

Persediaan adalah suatu keperluan dasar yang harus ada pada perusahaan untuk menjalankan operasional bisnisnya. Setiap perusahaan memiliki kebutuhan stok yang berbeda-beda. Stok ini bisa berbentuk bahan mentah yang disimpan untuk produksi, barang dalam proses, barang jadi siap jual, bahan penunjang produksi, dan suku cadang untuk peralatan mesin (Cahyani & Kartika, 2020).

Pengendalian persediaan merujuk pada kegiatan yang bertujuan untuk menentukan level dan komposisi stok barang jadi, bahan baku, dan hasil produksi dalam rangka memastikan kelancaran proses produksi, penjualan dan kebutuhan finansial perusahaan dengan cara yang efisien (Sulistyowati & Huda, 2021). Tujuan utama pengendalian persediaan adalah untuk mencapai keseimbangan agar stok tidak kekurangan dalam jangka waktu tertentu. Dengan mengendalikan persediaan dengan cermat, risiko kehabisan bahan baku dapat diminimalkan, dan diproduksi dapat berjalan tanpa hambatan. Aspek penting untuk menjaga aliran produksi yang lancar adalah mencegah kesalahan saat melakukan pembelian bahan baku

yang dapat mempengaruhi ketersediaannya. Pengendalian yang baik terhadap pembelian dan persediaan bahan baku memiliki peran penting dalam kesuksesan perusahaan. Dengan menjalankan pengendalian pembelian dan persediaan bahan baku secara efektif, proses produksi bahan baku dapat berjalan dengan baik. Untuk mendukung pelaksanaan pengendalian persediaan bahan baku terhadap kelancaran proses produksi maka digunakan dengan metode *Material Requirement Planning* (MRP).

Pentingnya syarat *Material Requirement Planning* (MRP) untuk sumbu sengeti ialah adanya identifikasi bahan dan komponen, struktur produk, serta catatan persediaan. Persediaan bahan baku adalah aset kunci yang harus diatur secara optimal untuk menghindari biaya berlebihan atau kekurangan. Dalam industri ini, pengendalian persediaan memiliki peran penting dalam menjaga kelancaran produksi (Pertamin, 2022). Hal ini mengakibatkan perusahaan harus tepat dan cepat didalam melakukan pengendalian persediaan mengingat pengendalian persediaan yang baik dapat meningkatkan produktivitas perusahaan dan resiko yang akan ditimbulkan dari ketidaksediaan bahan baku dan asset.

Penelitian ini menggunakan metode *Moving Average* dan *Holt Winter* dikarenakan *Moving Average* adalah metode peramalan yang dapat digunakan untuk pengendalian persediaan (Cahyadewi, et al., 2020). Sedangkan menggunakan metode *Holt Winter* metode peramalan yang melihat faktor musiman. Selain itu, metode ini merupakan metode analisis *time series* (Dewi & Listiowarni, 2020). Kedua metode ini dapat membantu meramalkan permintaan di masa depan, sehingga perusahaan dapat mengambil kebijakan yang tepat dalam pengendalian persediaan. Metode *Moving Average* digunakan untuk menghitung rata-rata dari data historis dalam periode tertentu. Sedangkan metode *Holt winter* adalah pengembangan dari metode *exponential smoothing* yang dapat mengatasi data *time series* dengan musiman (Hakim & Prastawa, 2022)

Material Requirements Planning (MRP) adalah metode yang memudahkan identifikasi, analisis dan meramalkan. MRP merupakan teknik permintaan yang bergantung pada daftar bahan, persediaan, penerimaan yang diharapkan untuk menentukan kebutuhan material (Nugroho, et al., 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi, Mas'ud (2023) mengenai perencanaan biaya persediaan bahan menggunakan sistem MRP menyebutkan bahwa teknik *Lot Sizing* dalam MRP mampu meramalkan biaya persediaan dengan efektif dan efisien. Penggunaan MRP melibatkan perhitungan matematika terhadap perkiraan biaya perusahaan.

Pada tanggal 4 Juli 2022, laporan persediaan mengungkapkan bahwa PT Pertamina EP Asset 1 telah menerbitkan Rencana Kebutuhan Material (RKM) untuk *Casing 7 inc Low Grade* dalam sumur pemboran. Namun, pengiriman material atas RKM ini mengalami keterlambatan dan diperkirakan baru akan tiba pada akhir Agustus 2022. Hal ini dapat menyebabkan gangguan dalam rencana pemboran, terutama jika material yang dipesan tidak tiba tepat waktu dan potensi konsekuensi finansial. Untuk menjaga jadwal tetap berjalan, PT Pertamina EP Asset 1 menyarankan penggunaan stok yang ada di Yard Warehouse SCM Jambi Field sebagai substitusi untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Namun, ketersediaan *casing high grade* perlu dipastikan mencukupi untuk memenuhi pemboran. Perubahan material yang digunakan dapat berdampak pada proyek, analisis biaya dan manfaat dari solusi alternatif perlu dilakukan untuk memastikan keputusan yang tepat secara finansial (Memorandum, Pertamina Hulu Rokan, 2022).

Upaya pengendalian material diperlukan guna memberikan jaminan terhadap terjalannya produksi dan pemenuhan kebutuhan secara maksimal. Untuk itu perlu diteliti terkait **“Analisis pengendalian persediaan dengan metode *Material Requirement Planning* pada material sumur pemboran SGET-01 di PT Pertamina EP 1 Asset Field Jambi”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan kasus kekurangan persediaan bahan dikarenakan kurangnya *supplier* peralatan dan bahan produksi yang berkualitas, maka rumusan penelitian ini sebagai berikut:

1. Apa metode yang tepat untuk meramalkan kebutuhan material sumur pemboran SGET-01 di PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi pada hasil peramalan bulan Oktober 2020 – Maret 2023?
2. Bagaimana perencanaan pembelian bahan baku material sumur pemboran SGET-01 yang optimal menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dengan menggunakan teknik *Lot Sizing*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui metode yang tepat untuk meramalkan kebutuhan material sumur pemboran SGET-01 di PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi pada hasil peramalan bulan Oktober 2020 – Maret 2023.

2. Mengetahui perencanaan pembelian bahan baku material sumur pemboran SGET-01 yang optimal menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dengan menggunakan teknik *Lot Sizing*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini akan bermanfaat dalam menambah khazanah pengetahuan peneliti terkait metode MRP dalam memastikan persediaan bahan suatu perusahaan khususnya kebutuhan material sumur pemboran SGET-01 agar perencanaan persediaan dapat berjalan secara efektif dan efisien pada PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi.

2. Bagi Pembaca

Penelitian ini bermanfaat bagi para pembaca sebagai suatu sumber informasi yang dapat digunakan oleh perusahaan sebagai sarana perbaikan dan pengembangan dan bagi penelitian selanjutnya sebagai sumber rujukan.

1.5 Batasan Masalah

Upaya menghindari pembahasan yang terlalu luas dan menjaga agar langkah pemecahan masalah tidak menyimpang dari tujuan penelitian maka dibuatlah ruang lingkup masalah, yaitu:

1. Perhitungan material sumur pemboran SGET-01 pada hasil peramalan bulan Oktober 2020 – Maret 2023 yang didapat dari metode peramalan terbaik pada PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi.
2. Untuk periode data yang digunakan itu dari bulan Oktober 2022 - Maret 2023
3. Biaya total yang akan dihitung pada penelitian ini adalah biaya pesan dan biaya simpan.
4. Metode peramalan yang digunakan adalah *Moving Average* dan *Holt Winter Multiplikatif*.
5. Komponen yang digunakan yaitu CASING, SML, 7", K55,23# BTC R3.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persediaan

2.1.1 Definisi Persediaan

Persediaan adalah barang tersedia untuk dijual dalam kegiatan usaha biasa, dalam proses produksi untuk penjualan tersebut, dan dalam bentuk bahan atau perlengkapan untuk digunakan proses produksi atau pemberian jasa. Ciri khas dari model persediaan adalah solusi optimalnya difokuskan untuk menjamin persediaan dengan biaya yang serendah rendahnya. Persediaan yang terlalu berlebihan akan merugikan perusahaan, karena ini berarti lebih banyak uang atau modal yang tertanam, dan biaya-biaya yang ditimbulkan dengan adanya persediaan tersebut (Sasongko & Soeltanong, 2021).

2.1.2 Jenis-Jenis Persedian

Jenis Persediaan menurut Rangkuti (2009) menyatakan bahwa jenis persediaan ada beberapa macam, dimana setiap jenis mempunyai karakteristik khusus tersendiri dan cara pengolahan yang berbeda. Persediaan dapat dibedakan atas:

1. Persediaan bahan baku (*raw materials*), yaitu persediaan barang-barang berwujud seperti : baja, kayu, kain dan komponen lainnya yang digunakan dalam proses produksi. Bahan baku atau bahan mentah dapat diperoleh dalam proses produksi selanjutnya.
2. Persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased part/components*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain, dimana secara langsung dapat dirakit menjadi suatu produk.
3. Persediaan bahan pembantu atau penolong (*supplies*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.
4. Persediaan barang dalam proses (*work in process*), yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi masih perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi.
5. Persediaan barang jadi (*finished goods*), yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual atau dikirim kepada pemesan (*buyer*).

2.1.3 Biaya Persediaan

Simbolon, *et al.*, (2021) mengemukakan bahwa biaya sistem persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul akibat adanya persediaan. Biaya-biaya dalam persediaan dapat dikelompokkan atas biaya pembelian (*purchasing cost*), biaya pengadaan (*procurement cost*), biaya simpan (*holding cost*), biaya kekurangan persediaan (*shortage cost*).

1. Biaya pembelian (*Purchasing Cost*)

Biaya pembelian merupakan biaya yang timbul dari pembelian barang/bahan baku. Dalam kebanyakan teori persediaan, komponen biaya pembelian tidak dimasukkan ke dalam total biaya sistem persediaan karena diasumsikan bahwa harga barang per unit dipengaruhi oleh jumlah barang yang dibeli sehingga komponen biaya pembelian untuk periode waktu tertentu konstan dan hal ini tidak akan mempengaruhi berapa banyak barang yang harus dipesan.

2. Biaya simpan (*Holding Cost*)

Biaya simpan merupakan semua pengeluaran yang timbul akibat penyimpanan barang/bahan.

2.2 Pengertian dan Tujuan Pengendalian Persediaan

Menurut (Sunyoto, 2012) “Sistem pengendalian persediaan dapat didefinisikan sebagai serangkaian kebijakan pengendalian untuk menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan pesanan untuk menambah persediaan harus diadakan. Sistem ini menentukan dan menjamin tersedianya persediaan yang tepat dalam kualitas dan waktu yang tepat”. Sunyoto melanjutkan, jika persediaan terlalu sedikit mengakibatkan resiko terjadinya kekurangan persediaan (*stockout*) dan kerusakan barang yang lebih besar karena sering kali bahan barang yang dibutuhkan tidak dapat didatangkan secara mendadak dan sebesar yang dibutuhkan. Tujuan dari pengendalian persediaan adalah untuk memperoleh kualitas dan jumlah yang tepat dari bahan-bahan atau barang-barang yang tersedia pada waktu yang dibutuhkan dengan biaya-biaya yang minimum untuk keuntungan atau kepentingan perusahaan (Indah, *et al.*, 2021).

Menurut Ristono (2018) tujuan pengendalian persediaan secara terperinci adalah sebagai usaha untuk:

1. Menjaga jangan sampai perusahaan kehabisan persediaan, sehingga dapat mengakibatkan terhentinya kegiatan produksi.

2. Menjaga agar pembentukan persediaan oleh perusahaan tidak terlalu besar atau berlebihan.
3. Menjaga agar pembelian secara kecil-kecilan dapat dihindari karena ini akan berakibat biaya pesanan terlalu besar.

Fungsi utama pengendalian persediaan adalah menyimpan untuk melayani kebutuhan perusahaan akan barang jadi dari waktu ke waktu. Fungsi tersebut ditentukan oleh berbagai kondisi seperti : (Syukriah, *et al.*, 2022).

1. Apabila jangka waktu pengiriman bahan mentah relatif lama maka perusahaan perlu persediaan bahan mentah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan perusahaan selama jangka waktu pengiriman
2. Seringkali jumlah yang dibeli atau diproduksi lebih besar dari yang dibutuhkan.
3. Apabila permintaan barang hanya sifatnya musiman sedangkan tingkat produksi setiap saat adalah konstan maka perusahaan dapat melayani permintaan tersebut dengan membuat tingkat persediaannya berfluktuasi mengikuti fluktuasi permintaan.
4. Selain untuk memenuhi permintaan langganan, persediaan juga diperlukan apabila biaya untuk mencari barang atau bahan pengganti atau biaya kehabisan barang atau bahan relatif besar.

2.3 Peramalan

2.3.1 Definisi Peramalan

Peramalan merupakan masalah penting yang mencakup banyak bidang termasuk bisnis dan industri, pemerintahan, ekonomi, ilmu lingkungan, kedokteran, ilmu sosial, politik, dan keuangan. Masalah peramalan adalah sering diklasifikasikan sebagai jangka pendek, jangka menengah, dan jangka Panjang (Juniarti & Luxviyanta, 2021). Perkiraan jangka pendek dan menengah diperlukan untuk kegiatan yang berkisar dari manajemen operasi hingga penganggaran dan pemilihan proyek penelitian dan pengembangan baru. Jangka panjang prakiraan dampak masalah seperti perencanaan strategis. Jangka pendek dan menengah peramalan biasanya didasarkan pada identifikasi, pemodelan, dan ekstrapolasi pola yang ditemukan dalam data historis. Karena data historis ini biasanya menunjukkan kelembaman dan tidak berubah secara dramatis dengan sangat cepat, secara statistik Metode ini sangat berguna untuk peramalan jangka pendek dan menengah (Montgomery, *et al.*, 2015). Peramalan memiliki peran yang sangat

penting dalam pengendalian persediaan, karena salah satu dari tahap perencanaan adalah meramalkan kebutuhan persediaan yang akan dibutuhkan dengan perhitungan matematis sehingga efektif dan efisien dalam hal *cost* dan juga produksi.

2.3.2 Tujuan Peramalan

Peramalan adalah bagian integral aktifitas pengambilan keputusan. Kebutuhan untuk meramal meningkat seiring dengan usaha pihak manajemen mengurangi ketergantungan perubahan lingkungan. Peramalan berperan di beberapa bagian dalam organisasi, antara lain (Rau, *et al.*, 2018):

1. Menentukan kebutuhan sumber daya yang diperlukan. Semua organisasi harus harus menentukan sumber apa saja yang diperlukan dalam jangka waktu panjang. Keputusan ini tergantung pada peluang pasar, faktor lingkungan, finansial, tenaga kerja, produk dan sumber teknologi.
2. Penambahan sumber daya. Waktu siklus (*lead time*) pembelian bahan baku, rekrut tenaga kerja atau pembelian mesin dan peralatan dapat bervariasi dari harian hingga tahunan. Peramalan dibutuhkan untuk menentukan kebutuhan sumber daya dimasa yang akan datang.
3. Penjadwalan sumber daya yang ada. Penggunaan sumber daya membutuhkan penjadwalan. Peramalan kebutuhan produk, material, tenaga kerja, finansial atau jasa merupakan masukan untuk melakukan penjadwalan.

2.3.3 Jenis-Jenis Peramalan

Peramalan dapat dibedakan dari beberapa segi tergantung dari cara melihatnya, yaitu dilihat dari jangka waktu ramalan dan dilihat dari sifat ramalan dan apabila dilihat dari jangka waktu ramalan yang disusun, maka ramalan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu (Robial, 2018):

1. Peramalan jangka panjang, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan yang jangka waktunya lebih dari satu setengah tahun.
2. Peramalan jangka pendek, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan dengan jangka waktu yang kurang dari satu setengah tahun.

2.3.4 Pendekatan Peramalan

Terdapat dua pendekatan umum untuk peramalan, yaitu pendekatan kualitatif dan analisis kuantitatif.

1. Peramalan kualitatif

Peramalan kualitatif bersifat subjektif berdasarkan pada estimasi-estimasi dan pendapat – pendapat. Hambatan dari metode ini adalah tenaga kerja penjualan cenderung bersikap pesimis, sehingga estimasi yang dihasilkan terlalu rendah (Handoko, 2014). Peramalan teknik kualitatif digunakan untuk peramalan jangka panjang dan dilakukan dengan menggunakan *judgment*, pengetahuan, pendapat ahli, pendapat pribadi, penelitian pasar dan pengalaman dari orang yang melakukannya (Gaspersz, 2006).

2. Peramalan kuantitatif

Peramalan kuantitatif menggunakan berbagai macam model matematika yang bergantung pada data historis dan atau variabel asosiatif untuk meramalkan permintaan. Analisis kuantitatif yang paling sering digunakan adalah analisis runtun waktu (*time series*). Runtun waktu didasarkan pada urutan poin data yang ditempatkan secara merata (mingguan, bulanan, kuartalan, dan lainnya). Data peramalan runtun waktu mengimplikasikan bahwa nilai masa mendatang diprediksikan hanya dari nilai masa yang lalu dan variabel lainnya akan diabaikan. Adapun Tabel Metode Peramalan sebagai berikut: (Heizer & Render, 2014)

Tabel 1. Jenis Metode Peramalan

Metode Peramalan	Jenis Metode Permalan
<i>Time Series</i>	<i>Weighted Moving Average</i>
	<i>Moving Average</i>
	<i>Exponential Smoothing</i>
	<i>Regresi Linear</i>
	<i>Single Exponential Smoothing</i>
	<i>Double Exponential Smoothing (Brown's, Holt Winter)</i>
<i>Exponential Smoothing</i>	

Sumber: (Heizer & Render, 2014)

2.3.5 Metode Peramalan

Metode peralaman merupakan kegiatan untuk mengestimasi kondisi yang akan terjadi di masa depan dengan menggunakan data masa lalu. *Forecasting* yang digunakan ialah data yang sudah berlalu untuk pengambilan keputusan di masa depan.

a. Peramalan *Holt-Winter Multiplikatif*

Metode *Holt-Winters* merupakan bagian dari metode *exponential smoothing*. *Exponential smoothing* adalah suatu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak (Aryati, *et al.*, 2020). Metode *Holt-Winter* menggunakan tiga konstanta pemulusan, yaitu konstanta untuk pemulusan keseluruhan level, pemulusan kecenderungan (*trend*), dan pemulusan musiman (*seasonal*). Metode *Holt-Winter Multiplikatif* yang digunakan untuk variasi data musiman dari data runtun waktu yang mengalami peningkatan atau penurunan (*fluktuasi*) (Heizer & Render, 2014).

Adapun perhitungan dalam melakukan peramalan *Holt-Winter Multiplikatif* yaitu: (Rizkiah & Fadhlurrahman, 2019)

- a. Nilai awal untuk *level*

$$S_L = \frac{1}{t} (\sum \text{data permintaan}) \quad (2.3.1)$$

- b. Nilai awal untuk *trend*

$$B_L = \frac{1}{t} \left(\frac{\sum \text{data permintaan}}{t} \right) \quad (2.3.2)$$

- c. Nilai awal untuk *seasonal*

$$I_L = \frac{X_1}{S_L} \quad (2.3.3)$$

- d. Persamaan untuk menghitung penghalusan *eksponensial (level)*

$$S_t = \alpha \left(\frac{X_t}{I_{L-1}} \right) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2.3.4)$$

- e. Persamaan untuk menghitung penghalusan *trend*

$$b_t = \alpha(S_t - S_{t-1}) + (1 - \alpha)(b_{t-1}) \quad (2.3.5)$$

- f. Persamaan untuk menghitung penghalusan musiman (*seasonal*)

$$I_t = \alpha \left(\frac{X_t}{S_t} \right) + (1 - \alpha)(I_{t-1}) \quad (2.3.6)$$

- g. Ramalan *F* periode ke depan

$$F = (S_L + B_L)L_{t+1} \quad (2.3.7)$$

dengan :

S_L = Nilai awal penghalusan *eksponensial (level)*

t = Periode

B_L = Nilai awal penghalusan (*trend*)

I_L = Nilai awal penghalusan (*seasonal*)

X_1 = Nilai aktual periode ke-1

- L_{t-1} = Peramalan untuk periode
 X_t = Nilai aktual timeseries pada periode t

b. Peramalan *Moving Average*

Moving average adalah salah satu indikator *trend* yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai, mencari rata-ratanya kemudian menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Metode ini disebut rata-rata bergerak karena setiap kali data observasi baru tersedia maka angka rata-rata tersebut baru dihitung dan digunakan untuk di gunakan pada masa yang akan datang (*forecast*) (Heizer & Render, 2014)

Single Moving Average adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Persamaan matematis *Single Moving Average* adalah sebagai berikut : (Maricar, 2019)

$$M_t = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n}}{n} \quad (2.3.8)$$

dengan :

- M_t = *Moving Average* periode t
 X_t = Nilai riil periode ke t
 n = Jumlah batas dalam *Moving Average*.

2.3.6 Menentukan Nilai Error dalam Peramalan

Pengukuran akurasi tingkat kesalahan meramal (*Forecast Error*) bisa di ukur dengan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) adalah ukuran kesalahan relatif. MAPE merupakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau rendah. Semakin kecil MAPE maka semakin akurat sebuah model dalam melakukan peramalan (Nasution & Prasetyawan, 2013). Adapun rumus perhitungan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) adalah sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{(A_t - F_t)}{A_t} \right| 100}{n} \quad (2.3.9)$$

dengan :

- A_t = Aktual permintaan ke t
 F_t = Hasil peramalan ke t
 n = Besarnya data peramalan

2.4 Metode *Material Requirement Planning* (MRP)

2.4.1 Definisi MRP

Material Requirements Planning (MRP) pada hakikatnya merupakan sistem informasi yang berbasis komputer untuk penjadwalan produksi dan pembelian item produksi yang bersifat *dependent* permintaan (Juniarti & Luxviyanta, 2021). Metode *Material Requirement Planning* (MRP) menjadi teknik pendekatan yang bertujuan meningkatkan produktivitas perusahaan dengan cara menjadwalkan kebutuhan akan material dan komponen untuk membantu perusahaan dalam mengatasi kebutuhan minimum dari komponen-komponen yang kebutuhannya dependen dan menjamin tercapainya produksi akhir. *Material Requirement Planning* (MRP) diperkenalkan oleh Olive Weight yang berasosiasi dengan Joseph Oirlicky pada tahun 60-an, diperkenalkan. *Toyota Company Jepang* adalah yang pertama kali menerapkan teknik ini (Utama, *et al.*, 2019). Berdasarkan pengertian *Material requirements planning* (MRP) yang telah dikemukakan oleh beberapa ahli diatas, maka penulis menarik kesimpulan bahwa *Material requirements planning* merupakan metode perencanaan (*planning*) dan penjadwalan (*scheduling*) pesanan dan *inventory* untuk item-item yang termasuk dalam *dependent* permintaan adalah bahan baku (*raw material*), bagian dari produk (*parts*), sub - perakitan (*subassemblies*), dan perakitan (*assemblies*).

2.4.2 Tujuan dan Manfaat MRP

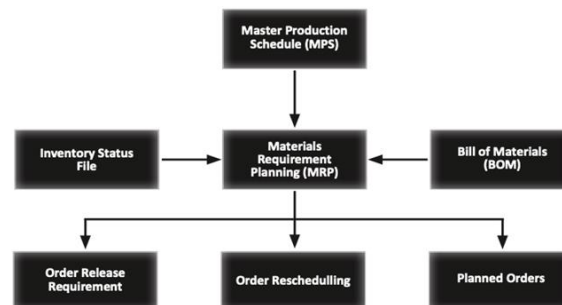
Tujuan utama MRP adalah menghasilkan informasi persediaan yang dapat digunakan untuk mendukung ketepatan dalam melakukan produksi. Penerapan MRP pada suatu perusahaan manufaktur memiliki tujuan, tujuan penerapan MRP sebagai berikut (Utama, *et al.*, 2019):

1. MRP digunakan untuk mengurangi waktu tenggang (*lead time*) produksi dan pengiriman ke pelanggan. MRP mengidentifikasikan jumlah dan waktu material yang dibutuhkan sehingga pihak pembelian dapat melakukan tindakan yang tepat untuk memenuhi batas waktu yang ditetapkan.
2. Membuat komitmen pengiriman yang realistis kepada pelanggan. Dengan menggunakan MRP, pihak produksi dapat memberikan informasi yang cepat terhadap kemungkinan waktu pengirimannya.

Secara umum, tujuan pengelolaan persediaan dengan menggunakan sistem MRP tidak berbeda dengan sistem lain, yaitu memperbaiki layanan kepada pelanggan, meminimalkan investasi pada persediaan, dan memaksimalkan efisiensi

operasi. Filosofi MRP adalah “menyediakan” komponen dan material yang diperlukan pada jumlah, waktu, dan tempat yang tepat. Pada perusahaan yang bergerak di bidang perdagangan yang menghasilkan barang jadi, proses produksi merupakan kegiatan inti dari perusahaan tersebut. Agar produksi berjalan lancar, bahan baku yang merupakan *input* dari proses produksi harus selalu tersedia sesuai dengan kebutuhan. Dengan demikian, dibutuhkan perencanaan bahan baku untuk menjaga kelangsungan proses produksi yang berdampak pada kelangsungan hidup perusahaan. Perencanaan juga harus mengantisipasi setiap permintaan konsumen yang tidak terduga dengan adanya persediaan bahan baku (Juniarti & Luxviyanta, 2021).

Sistem MRP bermanfaat untuk mengetahui jumlah bahan baku yang akan dipesan sesuai dengan kebutuhan produksi dengan memperhitungkan juga biaya-biaya yang akan timbul akibat dari persediaan, seperti biaya pesan dan biaya simpan. Sistem MRP sangat berpotensi untuk dikembangkan karena MRP dapat digunakan untuk mengendalikan sumber daya berupa bahan baku, fasilitas, peralatan, dan tenaga kerja dengan baik. Sistem ini juga dapat mengendalikan *item* yang tidak dapat diperbarui, seperti tenaga kerja. *Material Requirement Planning* merupakan metode yang sangat tepat apabila persediaan dalam industri jasa berupa peralatan, ruangan, dan personalia. Sebagai contoh, rencana ruang operasi, hotel, MPS berupa jadwal konsultasi, BOM berupa kebutuhan peralatan dan personalia, dokter, perawat, ahli ruang operasi, dan lain-lain. Catatan persediaan berupa kemampuan sumber daya dan komitmen mereka terhadap proyek tersebut. Berdasarkan hal tersebut, jadwal yang dihasilkan berisi waktu dimulainya operasi, keseluruhan waktu yang diharapkan, kebutuhan bahan, dan lain-lain. Dengan demikian, MRP bisa menjadi aset yang sangat penting dalam bidang jasa kedepannya (Utama, *et al.*, 2019).



Gambar 1. Gambar Sistem MRP
Sumber: (Utama, *et al.*, 2019)

Oleh karena itu, manfaat MRP diantaranya, adalah meningkatkan pelayanan dan kepuasan konsumen, meningkatkan pemanfaatan fasilitas dan tenaga kerja, perencanaan dan penjadwalan persediaan yang lebih baik, tanggapan yang lebih cepat terhadap perubahan dan pergeseran pasar, dan tingkat persediaan menurun tanpa mengurangi pelayanan kepada konsumen.

2.4.4 Pengukuran Jumlah (*Lot Sizing*)

Teknik pengukuran jumlah (*Lot Sizing Techniques*) dapat dikategorikan dalam teknik yang menghasilkan jumlah order tetap, berulang dan teknik yang menghasilkan ukuran jumlah yang berbeda. Perubahan antara teknik yang tetap dan variabel adalah terletak antara jumlah order statis dan dinamis. Jumlah order statis adalah jumlah yang ketika dihitung tetap tidak berubah terhadap *horizon order* yang direncanakan. Jumlah order dinamis terus menerus dihitung ulang ketika dibutuhkan dengan mengubah kebutuhan bersih. Teknik pengukuran jumlah order statis dan dinamis, bergantung bagaimana penggunaannya (Juniarti & Luxviyanta, 2021).

1. Economic Order Quantity (EOQ)

Heizer dan Render (2014) menyatakan bahwa model EOQ digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang meminimumkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya pesan persediaan. Model EOQ dapat diterapkan apabila asumsi-asumsi berikut ini dipenuhi: (Rangkuti, 2009)

- a. Permintaan akan produk adalah konstan, seragam dan diketahui.
- b. Harga per *unit* produk adalah konstan.
- c. Biaya simpan per *unit* per tahun konstan.
- d. Biaya pesan per pesanan konstan.
- e. Waktu antara pesanan dilakukan dan barang-barang diterima konstan.
- f. Tidak terjadi kekurangan bahan.

Perhitungan rumus EOQ didapatkan dari turunan rumus berikut:

Total Biaya pesan = Total Biaya yang disimpan

$$\frac{D}{Q}S = \frac{Q}{2}H$$

$$\frac{DS}{Q} = \frac{QH}{2}$$

$$Q^2H = 2DS$$

$$Q^2 = \frac{2DS}{H}; \text{ sehingga}$$

Rumus EOQ yang digunakan adalah :

$$EOQ = Q = \sqrt{\frac{2.D.S}{H}} \quad (2.4.1)$$

dengan :

Q = Jumlah optimal barang per pesanan *EOQ*

D = Kebutuhan bahan baku (*Annual Permintaan*)

S = Biaya pesan per pesanan (*Setup/Ordering Cost*)

H = Biaya simpan/unit/hari (*Holding/Carrying Cost*)

Formula (1) digunakan untuk mengatasi penggunaan rata-rata bulanan atau tiga bulanan, EOQ didasarkan pada sesuai yang berkelanjutan, kebutuhan tingkat stabil dan banyak berjalan baik bila kebutuhan aktual memperkirakan asumsi tersebut. Kebutuhan yang semakin tidak berkelanjutan dan tidak seragam, maka EOQ semakin tidak efektif. EOQ juga mengasumsikan bahwa biaya order dan biaya pengangkutan *inventory* adalah hal penting yang menjadi perhatian.

2. *Lot For Lot (L4L)*

Lot For Lot merupakan sebuah teknik penentuan ukuran lot yang menghasilkan apa yang diperlukan untuk memenuhi rencana secara tepat. Menurut Purwanti (Heizer & Render, 2014), metode *Lot For Lot* (LFL), atau juga dikenal sebagai metode persediaan minimal, berdasarkan pada ide menyediakan persediaan (atau memproduksi) sesuai dengan yang diperlukan saja, jumlah persediaan diusahakan seminimal mungkin. Jumlah pesanan sesuai dengan jumlah sesungguhnya yang diperlukan (*Lot For Lot*) ini menghasilkan tidak adanya persediaan yang disimpan. Sehingga, biaya yang timbul hanya berupa biaya pesan saja. Asumsi yang ada di balik metode ini adalah bahwa pemasok (dari luar atau dari rantai pabrik) tidak mensyaratkan ukuran lot tertentu, artinya berapapun ukuran lot yang dipilih akan dapat dipenuhi.

Teknik *Lot For Lot*, kadang disebut pemesanan berlainan, merupakan teknik paling sederhana dari teknik lain. Penggunaan teknik ini memperkecil biaya pengangkutan *inventory* terhadap item barang yang harganya mahal atau *item* barang dengan biaya perakitan rendah dan kebutuhan yang tidak berkelanjutan. *Item* barang dengan volume produksi yang tinggi dan *item* barang dengan volume produksi yang tinggi dan *item* barang melebihi fasilitas

khusus dikirim ke produksi berkelanjutan biasanya juga dipesan, jumlah terhadap jumlah (*Lot For Lot*) (Rizkiah & Fadhlurrahman, 2019).

Rumus yang digunakan adalah :

$$LFL = \frac{\sum x_i}{n} \quad (2.4.2)$$

dengan :

$\sum x_i$ = Jumlah pemakaian selama pemesanan dalam waktu tertentu

n = Frekuensi pemesanan

3. *Period Order Quantity (POQ)*

Menurut Heizer dan Render (2014) teknik POQ disebut juga dengan *Economic Time Cycle*. Teknik POQ ini digunakan untuk menentukan interval waktu order (*Economic Order Interval*). Keuntungan menggunakan teknik POQ adalah dapat menghasilkan *lot size order* yang berbeda dalam memenuhi *net requirement*.

Teknik POQ ini akan lebih baik kemampuannya jika digunakan pada saat biaya *setup* tiap tahun sama tetapi biaya *carrying*-nya lebih rendah. Teknik POQ adalah *indentical* terhadap FPR kecuali bahwa interval pemesanan dihitung dengan menggunakan logika EOQ. EOQ menghitung formula standar, dimana permintaan masa depan adalah jadwal kebutuhan MRP bersih dari *item* tersebut. Kemudian diubah menjadi jumlah pesanan yang setara per tahun. Jumlah periode perencanaan dalam setahun adalah dibagi dengan jumlah ini untuk menentukan interval pemesanan. Solusi yang jauh lebih baik adalah mempersingkat waktu siklus sehingga tidak ada perintah yang dilepaskan dari komponen mana pun di bawah tingkat ini yang terpengaruh oleh pesanan terakhir ini. Kedua teknik interval tetap FPR dan POQ menghindari sisa-sisa dan dengan demikian mengurangi biaya persediaan. Untuk alasan ini mereka lebih efektif daripada EOQ (untuk jumlah periode yang sama) karena biaya pemasangan per tahun sama namun biaya pengiriman tetap rendah. Teknik pemesanan periodik sederhana, hindari sisa-sisa, buat perintah pada interval reguler, dan bantu kelancaran masukan kerja ke *gateway (start)* pusat kerja. Dibandingkan dengan banyak diskrit lainnya (Nugroho, *et al.*, 2018).

Perhitungan rumus POQ didapatkan engan menyamakan total biaya dan total penyimpanan. Sebagai berikut:

Total biaya penyiapan = Total biaya simpan

$$P = \frac{EOQ}{R} \quad (2.4.3)$$

dengan :

P = Interval pemesanan per periode

R = Rata-rata permintaan per periode

EOQ = Kuantitas persediaan optimal

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berbentuk kuantitatif. Data sekunder ini diperoleh di *Supply Chain Management* PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi berupa data permintaan material selama 30 periode, data biaya simpan, data biaya pesan, dan data *quantity on hand*. Casing yang digunakan dalam penelitian ini adalah CASING, SML,7", K55,23#,BTC,R3.

3.2 Variabel Penelitian

Adapun variabel penelitian yang akan digunakan sebagai berikut:

Tabel 2. Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Satuan
D	Kebutuhan permintaan	JT
S	Biaya pesan (<i>setup/ordering cost</i>)	Rp
H	Biaya simpan (<i>holding/carrying cost</i>)	Rp
Q	Estimasi jumlah pesanan (per satuan)	JT

3.3 Metode Pengolahan Data

Adapun langkah-langkah dalam metode penelitian ini yakni sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Penelitian ini dilakukan perencanaan persediaan material sumur pemboran SGET-01 agar berjalan sesuai dengan kebutuhan pada PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi dengan menggunakan Metode *Material Requirement Planning* (MRP). Identifikasi masalah dilakukan dengan cara mengevaluasi data historis, meninjau proses pengadaan material yang sudah ada saat ini dan mewawancarai pihak manajemen persediaan dan pengadaan alat di perusahaan tersebut.

2. Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan pengambilan data material sumur pemboran SGET-01 di *Supply Chain Management* PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara mengajukan permohonan untuk melihat ataupun meneliti data yang dibutuhkan yakni data material sumur pemboran SGET-01, mengkomunikasikan dengan tim terkait *data base* yang dibutuhkan, melakukan akses ke sistem informasi terkait *data base* dengan izin pihak manajerial, memverifikasi data kepada pihak manajerial, dan mendokumentasikan data base yang dibutuhkan.

3. Persediaan MRP

Pada tahapan ini terdapat persediaan MRP yang data nya akan diolah untuk melihat persediaan material yang akan digunakan dalam merencanakan dan mengatur kebutuhan persediaan untuk produksi material sumur pemboran SGET-01.

4. Melakukan Peramalan Menggunakan Metode *Moving Average* 3 bulanan

Pada tahapan ini dilakukan peramalan dengan menggunakan metode *Moving Average* yakni pada formula (2.3.8).

5. Melakukan Peramalan Menggunakan Metode *Holt-Winter Multiplicative*

Pada tahapan ini dilakukan peramalan dengan menggunakan metode *Holt-Winter Multiplicative* yakni pada formula (2.3.7) yang dapat dilihat pada bab 2. Metode *Holt-Winter Multiplicative* digunakan ketika data memiliki tren dan komponen musiman yang dapat dianggap sebagai pertumbuhan *eksponensial*. Metode ini melibatkan beberapa formula, yaitu formula (2.3.1), (2.3.2), (2.3.3), (2.3.4), (2.3.5), dan (2.3.6), yang memperhitungkan *smoothing level*, *smoothing trend*, dan *smoothing seasonal*.

6. Menentukan Nilai Error Terkecil

Pada tahapan ini dilakukan penentuan nilai error terkecil dengan melakukan perhitungan nilai *error* yang diukur dengan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) yakni pada formula (2.3.9). Dari hasil perhitungan menggunakan metode *Moving Average* dan *Holt Winter Multiplikatif* didapatkan nilai erornya. Selanjutnya dari kedua metode tersebut diambil nilai error terkecil yang akan digunakan.

7. Melakukan Perhitungan MRP Menggunakan Teknik *Lot Sizing* dengan Metode EOQ, LFL, dan POQ

Pada tahapan ini dilakukan perhitungan dengan menggunakan teknik *Lot Sizing* yang menggunakan metode *Economic Order Quantity* yakni pada formula (2.4.1), *Lot For Lot* yakni pada formula (2.4.2), dan *Period Order Quantity* yakni pada formula (2.4.3) dengan membandingkan total biaya persediaan paling minimum yang digunakan dalam merencanakan dan mengatur kebutuhan persediaan untuk produksi produk material sumur pemboran SGET-01.

8. Analisa dan Pembahasan

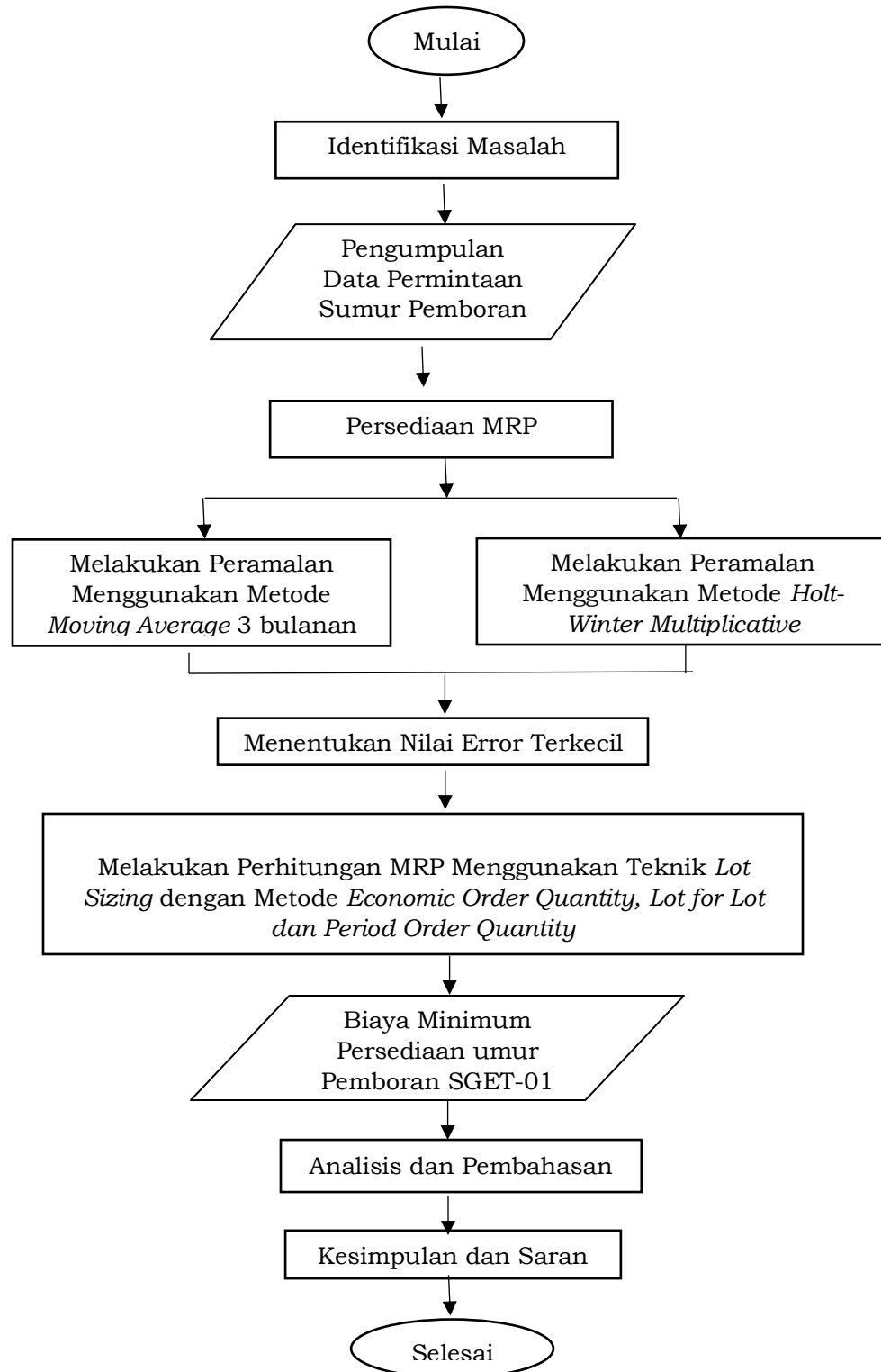
Pada tahapan ini dilakukan analisa dan pembahasan mengenai metode yang digunakan dan hasil perhitungan MRP. Analisa hasil perhitungan dilakukan

dengan meninjau hasil perhitungan yang diperoleh dari implementasi metode MRP

9. Kesimpulan dan Saran

Pada bagian ini, peneliti menyampaikan hasil kesimpulan yang didapat dari penelitian yang dilakukan.

3.4 Diagram Alur Penelitian



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

Lokasi penelitian dilakukan di PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi yang berada di Jalan Lirik No.1, Komperta Kenali Asam, Kota Jambi.

PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi merupakan bagian dari anak perusahaan pertamina yang berfokus pada eksplorasi dan produksi minyak dan gas. Terletak di provinsi Jambi, PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi bertanggung jawab atas pengelolaan aset minyak dan gas di wilayah Jambi. Pekerjaan mereka melibatkan pengeboran sumur, produksi, dan pengelolaan operasional untuk memastikan pasokan energi yang berkelanjutan bagi Indonesia.

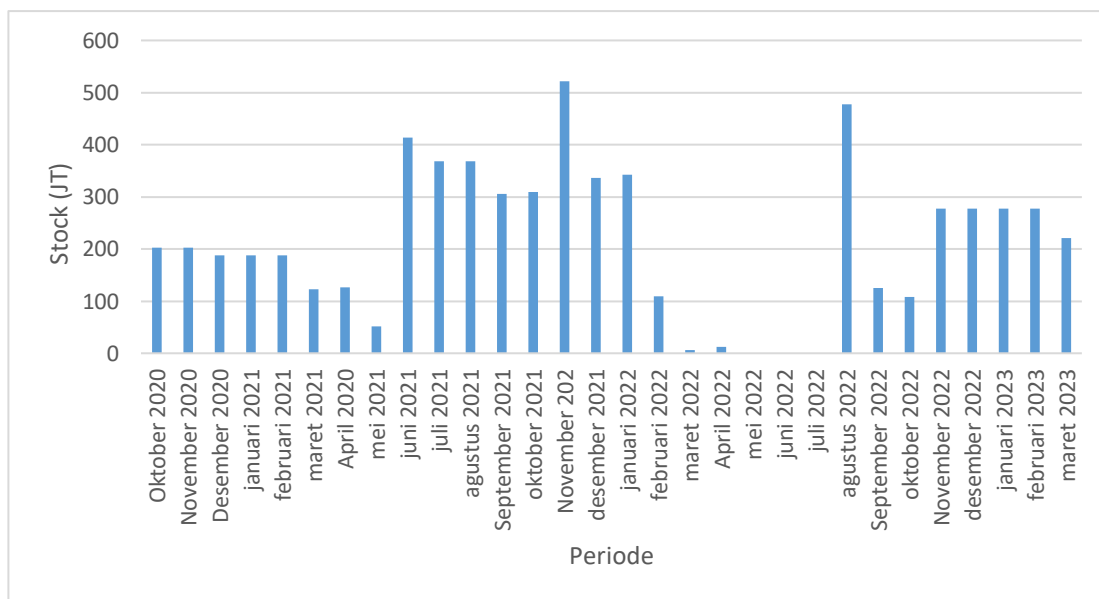
4.1.2 Data Produksi

Persediaan material sumur pemboran SGET-01 dalam satuan JT. Berikut tabel dan grafik persediaan material sumur pemboran SGET-01 dari bulan Oktober 2020-Maret 2023:

Tabel 3. Persediaan material sumur pemboran SGET-01 dari bulan Oktober 2020-Maret 2023

Periode	Stock	Satuan
Oktober 2020	203	JT
November 2020	203	JT
Desember 2020	188	JT
Januari 2021	188	JT
Februari 2021	188	JT
Maret 2021	123	JT
April 2020	127	JT
Mei 2021	51	JT
Juni 2021	414	JT
Juli 2021	368	JT
Agustus 2021	368	JT
September 2021	306	JT
Oktober 2021	309	JT
November 202	522	JT
Desember 2021	336	JT
Januari 2022	343	JT
Februari 2022	109	JT

Periode	Stock	Satuan
Maret 2022	6	JT
April 2022	12	JT
Mei 2022	0	JT
Juni 2022	0	JT
Juli 2022	0	JT
Agustus 2022	477	JT
September 2022	125	JT
Oktober 2022	108	JT
November 2022	278	JT
Desember 2022	278	JT
Januari 2023	278	JT
Februari 2023	278	JT
Maret 2023	221	JT



Gambar 3. Persediaan material sumur pemboran SGET-01 dari bulan Oktober 2020-Maret 2023

Dalam perencanaan produksi, permintaan bahan baku pada periode yang akan datang direncanakan pada periode sebelumnya oleh bagian produksi berapa pemakaiannya yang akan dibutuhkan sehingga tidak terjadi penghambatan saat proses produksi, dalam permintaan bahan baku harus dinyatakan keterangan tentang jumlah barang yang diminta, satuan, spesifikasi, tanggal diperlukan. Saat permintaan dinyatakan layak untuk proses produksi pada periode berikutnya maka

kepala bagian akan menyetujui permintaan barang dan meneruskannya kepada direksi untuk meminta persetujuan dan bagian gudang akan memeriksa apakah stock digudang masih tersedia atau tidak untuk memenuhi permintaan bahan baku tersebut.

Dalam melakukan perencanaan persediaan bahan baku di PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi adapun biaya-biaya yang harus dikeluarkan dalam pengadaan bahan baku yang digunakan. Biaya-biaya dalam perencanaan persediaan bahan baku mencakup biaya pesan dan biaya simpan.

1. Biaya Pesan

Biaya pesan adalah biaya tetap yang harus dikeluarkan perusahaan setiap kali melakukan pemesanan sehingga jumlah bahan baku yang dibeli tidak akan mempengaruhi biaya pesan. Biaya pesan untuk bahan baku hanya mencakup biaya transportasi dan biaya angkut. Perhitungan biaya pesan, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Biaya pesan=biaya transportasi+biaya angkut

Tabel 4. Biaya pesan

Item	Biaya
Biaya Transportasi	Rp 6.500.000
Biaya Angkut	Rp 9.900.000
Total	Rp 16.400.000

Sumber : PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi

Biaya pesan yang dikeluarkan perusahaan setiap kali melakukan pemesanan bahan baku yang dibeli, yaitu sebesar Rp 16.400.000.

2. Biaya Simpan

Biaya simpan adalah biaya yang harus dikeluarkan karena perusahaan menyimpan bahan baku digudang. Cakupan biaya untuk bahan baku terdiri dari biaya material handling dan biaya fasilitas penyimpanan. Perhitungan biaya simpan, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Biaya simpan=biaya pemeliharaan+biaya asuransi+biaya lokasi

Besarnya biaya simpan untuk bahan baku sumur pemboran SGET-01 dapat dilihat pada tabel 5:

Tabel 5. Biaya Simpan

Biaya simpan	
Biaya Pemeliharaan	Rp 2.200.000
Biaya Asuransi	Rp 3.000.000
Biaya Lokasi	Rp 5.000.000
Total	Rp 10.200.000

Sumber : PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi

Biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk menyimpan material SGET-01 selama satu bulan, diantaranya biaya pemeliharaan, biaya asuransi, dan biaya lokasi dengan jumlah total sebesar Rp 10.200.000

a. Biaya Simpan untuk EOQ

Penentuan biaya simpan untuk EOQ menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Biaya Simpan (Holding Cost)} = \left(\frac{Q}{2}\right) \times H$$

$$\text{Holding Cost} = \left(\frac{508}{2}\right) \times \text{Rp } 20.079$$

$$\text{Holding Cost} = 254 \times \text{Rp } 20.079$$

$$\text{Holding Cost} = \text{Rp } 51.000.000$$

b. Biaya Simpan untuk LFL

Penentuan biaya simpan untuk *Lot For Lot* menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Biaya Simpan (Holding Cost)} = \left(\frac{\text{Jumlah Persediaan dalam satu periode}}{2}\right) \times H$$

$$\text{Holding Cost} = \frac{508}{2} \times \text{Rp } 20.079$$

$$\text{Holding Cost} = 254 \times \text{Rp } 20.079$$

$$\text{Holding Cost} = \text{Rp } 5.100.066$$

c. Biaya Simpan untuk POQ

Penentuan biaya simpan untuk POQ menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Biaya Simpan (Holding Cost)} = \frac{Q}{4} \times H$$

$$\text{Holding Cost} = \left(\frac{Q}{4}\right) \times H$$

$$\text{Holding Cost} = \left(\frac{1524}{2}\right) \times \text{Rp } 20.079$$

$$\text{Holding Cost} = 762 \times \text{Rp } 20.079$$

$$\text{Holding Cost} = \text{Rp } 15.300.198$$

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Perhitungan Peramalan

Perhitungan peramalan terdapat metode peramalan *Moving Average* adalah metode peramalan yang menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan dimasa yang akan datang (Maricar, 2019). Pada saat penentuan peramalan periode mendatang, penelitian ini menggunakan dua metode, yaitu *Moving Average* dan *Holt-Winter Multiplicative* dengan $\alpha = 0,03$. Lalu ditentukan nilai terkecil dengan MAPE dari masing-masing metode. Setelah terpilih satu metode yang terbaik lalu dilakukan perhitungan MRP untuk diuji keakuratannya.

1. Metode *Moving Average*

Metode *Moving average* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Moving Average* 3 bulan. Data penelitian ini digunakan untuk meramalkan kebutuhan permintaan sumur bor SGET-01 di PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi. Berikut adalah perhitungan *Moving Average* dengan periode 3 bulan (N=3 bulan)

Tabel 6. Perhitungan Menggunakan Metode *Moving Average* (N=3 Bulan)

Tahun	Bulan	t	$A(t) = d$	$F(t)d = d'$	$(d - d')$	$ d - d' $	$(d - d')^2$
2020	Oktober	1	203				
2020	November	2	203				
2020	Desember	3	188				
2021	Januari	4	188	198	-10	10	100
2021	Februari	5	188	193	-5	5	25
2021	Maret	6	123	188	-65	65	4225
2021	April	7	127	166,333	-39,333	39,333	1547,1111
2021	Mei	8	51	146	-95	95	9025
2021	Juni	9	414	100,333	313,667	313,667	98386,7778
2021	Juli	10	368	197,333	170,667	170,667	29127,1111
2021	Agustus	11	368	277,667	90,3333	90,3333	8160,1111
2021	September	12	306	383,333	-77,333	77,3333	5980,4444
2021	Oktober	13	309	347,333	-38,333	38,3333	1469,4444
2021	November	14	522	327,667	194,333	194,333	37765,4444
2021	Desember	15	336	379	-43	43	1849
2022	Januari	16	343	389	-46	46	2116
2022	Februari	17	109	400,333	-291,33	291,333	84875,1111
2022	Maret	18	6	262,667	-256,67	256,667	65877,7778

Tahun	Bulan	t	$A(t) = d$	$F(t)d = d'$	$(d - d')$	$ d - d' $	$(d - d')^2$
2022	April	19	12	152,667	-140,67	140,667	19787,1111
2022	Mei	20	0	42,3333	-42,333	42,3333	1792,1111
2022	Juni	21	0	6	-6	6	36
2022	Juli	22	0	4	-4	4	16
2022	Agustus	23	477	0	477	477	227529
2022	September	24	125	159	-34	34	1156
2022	Oktober	25	108	200,667	-92,667	92,6667	8587,1111
2022	November	26	278	236,667	41,3333	41,3333	1708,4444
2022	Desember	27	278	170,333	107,667	107,667	11592,1111
2023	Januari	28	278	221,333	56,6667	56,6667	3211,1111
2023	Februari	29	278	278	0	0	0
2023	Maret	30	221	278	-57	57	3249
Total		465	6407	5705	108	2795.33	629193.333

Sumber : PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi

Dari tabel tersebut, dilakukan perhitungan simpangan *error* berikut ini:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{n=30} \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100}{n}$$

$$MAPE = \frac{\left| \frac{2795.33}{6407} \right| \times 100}{30}$$

$$MAPE = \frac{0,435 \times 100}{30}$$

$$MAPE = \frac{43,5}{30}$$

$$MAPE = 1,45$$

Berdasarkan tabel dan perhitungan tersebut, maka diperoleh nilai *error* pada peramalan dengan menggunakan metode *Moving Average*, yaitu 1,45.

2. Metode *Holt-Winter Multiplicative*

Holt-Winter Multiplicative merupakan metode peramalan yang melihat faktor musiman. Selain itu, metode ini merupakan metode analisis *time series*. Pola data musiman merupakan fluktuasi data yang berulang setiap beberapa periode tertentu. Data penelitian ini termasuk data musiman karena data pada PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi pada sumur bor SGET-01 memiliki persediaan yang berubah-ubah tergantung dengan permintaan kebutuhan material sumur bor. Berikut ini adalah peramalan kebutuhan permintaan sumur bor SGET-01 menggunakan metode *Holt-Winter Multiplicative*

Tabel 7. Perhitungan Menggunakan Metode *Holt Winter Multiplicative*

Tahun	Bulan	Periode	Demand	Level (st)	Trend (bt)	Seasonal (lt)	Forecast	(d-d')	d-d'	(d-d')^2	
		0		213,57	7,12						
2020	Oktober	1	203	218,55	6,478	0,951	0,944	208,332	-5,332	5,332	28,428
2020	November	2	203	218,42	4,496	0,940	0,937	210,754	-7,754	7,754	60,119
2020	Desember	3	188	212,44	1,353	0,921	0,910	202,907	-14,907	14,907	222,224
2021	Januari	4	188	206,06	-0,968	0,911	0,911	194,837	-6,837	6,837	46,743
2021	Februari	5	188	199,96	-2,506	0,920	0,926	189,920	-1,920	1,920	3,687
2021	Maret	6	123	175,12	-9,207	0,859	0,812	160,329	-37,329	37,329	1393,449
2021	April	7	127	154,24	-12,709	0,815	0,818	135,683	-8,683	8,683	75,396
2021	Mei	8	51	114,37	-20,857	0,706	0,628	88,900	-37,900	37,900	1436,444
2021	Juni	9	414	189,66	7,987	1,095	1,421	132,887	281,113	281,113	79024,314
2021	Juli	10	368	248,75	23,319	1,439	1,451	286,745	81,255	81,255	6602,326
2021	Agustus	11	368	300,85	31,952	1,383	1,335	363,140	4,860	4,860	23,618
2021	September	12	306	324,76	29,540	1,217	1,135	377,582	-71,582	71,582	5123,912
2021	Oktober	13	309	340,71	25,463	1,066	1,018	360,843	-51,843	51,843	2687,720
2021	November	14	522	412,92	39,487	1,092	1,144	418,819	103,181	103,181	10646,355
2021	Desember	15	336	417,49	29,010	1,042	0,971	439,246	-103,246	103,246	10659,663
2022	Januari	16	343	415,45	19,696	0,927	0,897	400,421	-57,421	57,421	3297,203
2022	Februari	17	109	337,30	-9,657	0,725	0,604	262,933	-153,933	153,933	23695,285
2022	Maret	18	6	231,15	-38,605	0,431	0,309	101,346	-95,346	95,346	9090,825
2022	April	19	12	138,38	-54,854	0,243	0,196	37,699	-25,699	25,699	660,420
2022	Mei	20	0	58,47	-62,372	0,137	0,096	8,013	-8,013	8,013	64,215
2022	Juni	21	0	-2,73	-62,020	0,067	0,047	-0,183	0,183	0,183	0,034
2022	Juli	22	0	-45,33	-56,193	0,033	0,023	-1,492	1,492	1,492	2,225
2022	Agustus	23	477	72,04	-4,126	2,003	3,388	-343,980	820,980	820,980	674007,820
2022	September	24	125	85,04	1,012	2,813	2,410	163,661	-38,661	38,661	1494,664
2022	Oktober	25	108	92,63	2,988	2,037	1,775	152,778	-44,778	44,778	2005,075
2022	November	26	278	150,34	19,402	1,798	1,813	173,370	104,630	104,630	10947,494
2022	Desember	27	278	202,22	29,145	1,682	1,590	269,803	8,197	8,197	67,187
2023	Januari	28	278	245,35	33,343	1,453	1,357	313,896	-35,896	35,896	1288,502
2023	Februari	29	278	278,49	33,280	1,249	1,174	327,163	-49,163	49,163	2417,002
2023	Maret	30	221	284,54	25,111	1,055	0,971	302,829	-81,829	81,829	6696,050
Total		465	6407	6277,63	28,988	32,006	32,011	5939,181	467,819	2343,962	853768,399

Dari tabel tersebut, dilakukan perhitungan simpangan *error* berikut ini:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{n=30} \left| \frac{(A_t - F_t)}{A_t} \right| \times 100}{n}$$

$$MAPE = \frac{\left| \frac{2343.962}{6407} \right| \times 100}{30}$$

$$MAPE = \frac{0,366 \times 100}{30}$$

$$MAPE = \frac{36,6}{30}$$

$$MAPE = 1,22$$

3. Perbandingan Nilai Error

Setelah dilakukan perhitungan ramalan, maka dilakukan perbandingan nilai error dari masing-masing perhitungan metode peramalan untuk mendapatkan nilai eror yang paling kecil. Berikut adalah perbandingan hasil perhitungan menggunakan metode peramalan.

Tabel 8. Perbandingan Nilai Error Metode Peramalan

Metode Peramalan	MAPE
<i>Moving Average</i>	1,45
<i>Holt-Winter Multiplicative</i>	1,22

Berdasarkan tabel tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa peramalan metode dengan metode *Holt-Winter Multiplicative* lebih akurat dalam meramalkan kebutuhan produk material sumur pemboran SGET-01 pada masa yang akan datang. Hal ini dikarenakan metode *Holt-Winter Multiplicative* memiliki nilai eror yang lebih kecil daripada metode *Moving Average*.

4.2.2 Perhitungan Metode Material Requirement Planning (MRP)

Berdasarkan perhitungan peramalan yang menggunakan beberapa metode, ditemukan bahwa metode yang baik, yaitu metode *Holt-Winter Multiplicative* dengan nilai kesalahan (error) terkecil. Selanjutnya hasil peramalan dari metode terpilih tersebut digunakan untuk menghitung perencanaan penggunaan dengan teknik *Lot Sizing* merupakan sebuah cara/metode untuk meminimalkan biaya persediaan dengan melihat total biaya terkecil. Teknik *Lot Sizing* yang digunakan diantaranya, yaitu *Economic Order Quantity*, *Lot For Lot*, dan *Periode Order Quantity*.

1. Material Requirement Planning dengan metode *Economic Order Quantity*

Dalam teknik ini besarnya ukuran lot adalah tetap, namun perhitungannya sudah mencakup biaya pesan dan biaya simpan. Rumus yang dipakai dalam teknik ini adalah sebagai berikut:

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

Hasil perhitungan dengan metode EOQ adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil Perhitungan Menggunakan Metode EOQ

Lead Time	Produk Material Sumur Pemboran SGET-01															Biaya Pesan	Rp16.400.000		
On Hand	508																Biaya Simpan	Rp5.100.000	
Safety Stock	0	Bulan															Buat		
Lot Size	EOQ	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Total Biaya Simpan	Rp	33.680.400.000	
	Gross Requirement		263	236	214	198	189	156	130	84	120	278	358	376	2600				
	On Hand	508	508	508	508	508	508	508	508	508	508	508	508	508	6604				
Unit	Net Requirement		263	236	214	198	189	156	130	84	120	278	358	376	2600	Total Biaya	Rp	196.800.000	
	Plan Order Receipt		263	236	214	198	189	156	130	84	120	278	358	376	2600	Pesan			
	Plan Order Release	263	236	214	198	189	156	130	84	120	278	358	376		2600	Total	Rp	33.877.200.000	

Keterangan tabel:

1. *On Hand* adalah jumlah persediaan barang yang tersedia.
3. *Safety Stock* adalah jumlah tambahan persediaan yang dipertahankan oleh sebuah perusahaan atau organisasi sebagai cadangan.
4. *Gross Requirement* adalah total kebutuhan produk sebelum mempertimbangkan persediaan atau pesanan yang sudah ada.
5. *Net Requirement* adalah jumlah produk yang harus diproduksi atau dipesan setelah mempertimbangkan persediaan yang sudah ada.
6. *Plan Order Receipt* adalah jadwal perkiraan kapan pesanan akan tiba atau diterima oleh perusahaan.
7. *Plan Order Release* adalah keputusan untuk merilis atau mengeluarkan pesanan pembelian atau produksi.

Adapun rumus EOQ sebagai berikut:

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

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 2600 \times 16.400.000}{5.100.00}}$$

$$EOQ = \sqrt{16.721}$$

$$EOQ = 129,312$$

Berdasarkan tabel hasil perhitungan EOQ, dengan on hand 508 JT diperoleh total *Net Requirement*, *Gross Requirement*, *Plan Order Receipt*, dan *Plan Order Release* sebesar 2600 JT. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) memberikan total biaya pengendalian pada material baku sumur pemboran SGET-01 sebesar Rp 33.877.200.000, dengan rincian biaya pesan sebesar Rp 196.800.000 dan biaya simpan sebesar Rp 33.680.400.000 dengan EOQ sebesar 129,312 JT. Hasil perhitungan untuk sumur pemboran SGET-01 dengan kebutuhan sebanyak 508 JT pertahun, maka hasil pembelian material baku sumur pemboran SGET-01 yang paling ekonomis (EOQ) sebesar 129 Joint (JT). Perhitungan EOQ ini dilakukan untuk mengoptimalkan proses pemesanan dan penyimpanan untuk mengurangi biaya.

2. **Material Requirement Planning dengan metode Lot For Lot**

Pada teknik ini pemenuhan kebutuhan dilakukan di setiap periode yang dibutuhkan, besar ukuran pemesanan adalah sama dengan kebutuhan bersih

yang harus dipenuhi pada periode yang bersangkutan. Hasil perhitungan dengan metode LFL adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Perhitungan Menggunakan Metode *Lot For Lot*

Lead Time On Hand Safety Stock	508	Produk Material Sumur Pemboran SGET-01														Biaya Pesan	Rp16.400.000	
	0	Bulan														Biaya Simpan	Rp5.100.066	
																Buat		
																Total Biaya Simpan	Rp2.844.929.021	
Lot Size	LFL	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total		
	Gross Requirement			263	236	214	198	189	156	130	84	120	278	358	376	2600		
	On Hand	508	245	9	-205											558		
	Net Requirement						-403	-189	-156	-130	-84	-120	-278	-358	-376	-2094	Total Biaya Pesan	Rp 196.800.000
Unit	Plan Order Receipt						403	189	156	130	84	120	278	358	376	2094		
	Plan Order Release					403	189	156	130	84	120	278	358	376		2094	Total	Rp3.041.729.021

$$\begin{aligned}
 LFL &= \frac{\sum X_i}{n} \\
 &= \frac{558}{12} \\
 &= 46,5
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel tersebut, jika *On Hand* 508 JT, maka *Gross Requirement* sebesar 2600 JT, *Net Requirement* sebesar -2.094 JT, *Plan Order Receipt* dan *Plan Order Release* sebesar 2.094 JT. Metode *Lot For Lot* (LFL) memberikan total biaya pengendalian pada material baku sumur pemboran SGET-01 sebesar Rp 3.041.729.021, dengan rincian biaya pesan sebesar Rp 196.800.000 dan biaya simpan sebesar Rp 2.844.929.021, dengan LFL sebesar 46,5 atau 47 JT. Perhitungan LFL digunakan untuk menjaga stok sebanyak yang diperlukan untuk memenuhi permintaan. Pada penelitian ini stok yang perlu disediakan sebanyak 47 Joint (JT).

3. *Material Requirement Planning* dengan metode *Periode Order Quantity*

Pada teknik ini POQ hampir sama dengan teknik EOQ dengan menggunakan rumus, akan tetapi yang membedakan POQ dengan EOQ adalah pada *Plan Order Release* yang secara *continue* ada atau tidak ada serta *Net Requirement* selalu order. Metode POQ menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{EOQ}{R} \\
 P &= \frac{129,312}{216,667} \\
 P &= 0,597
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan Metode POQ adalah sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Perhitungan Menggunakan Metode *Period Order Quantity*

Lead Time		Produk Material Sumur Pemboran SGET-01														Biaya Pesan	Rp16.400.000	
On Hand	508															Biaya Simpan	Rp15.300.198	
Safety Stock	0	Bulan														Total Biaya Simpan	Rp8.534.787.064	
Lot Size	POQ	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total		
	Gross Requirement			263	236	214	198	189	156	130	84	120	278	358	376	2600		
	On Hand Inventory	508	245	9	-205											558		
Unit	Requirement						-403	-189	-156	-130	-84	-120	-278	-358	-376	-2094	Total Biaya	
	Plan Order Receipt						403	189	156	130	84	120	278	358	376	2094	Pesan	Rp 196.800.000
	Plan Order Release					403	189	156	130	84	120	278	358	376		2094	Total	Rp 8.731.587.064

Berdasarkan tabel tersebut, jika *On Hand* 508 JT, maka *Gross Requirement* sebesar 2600 JT, *Net equirement* sebesar -2.094 JT, *Plan Order Receipt* dan *Plan Order Release* sebesar 2.094 JT. Metode *Periode Order Quantity* (POQ) memberikan total biaya pengendalian pada material baku sumur pemboran SGET-01 sebesar Rp 8.731.587.064, dengan rincian biaya pesan sebesar Rp 196.800.000 dan biaya simpan sebesar Rp 8.534.787.064, dengan POQ 1 Interval. Sehingga pemesanan ulang untuk menjaga persediaan dalam jumlah optimal sesuai dengan metode POQ dilakukan per 1 bulan.

4. Perbandingan *Material Requirement Planing* (MRP)

Tabel 12. Tabel Perbandingan *Material Requirement Planing* (MRP)

Metode	Biaya Simpan	Biaya Pesan	Total Biaya
EOQ	33.680.400.000	Rp 196.800.000	Rp 33.877.200.000
LFL	2.844.929.021	Rp 196.800.000	Rp 3.041.729.021
POQ	8.534.787.064	Rp 196.800.000	Rp 8.731.587.064

4.3 Pembahasan

4.3.1 Analisa Perbandingan Peramalan

Berdasarkan perhitungan di bab sebelumnya, peramalan kebutuhan permintaan sumur bor dihitung dengan menggunakan beberapa metode peramalan, yaitu pada metode *Moving Average* dengan menghitung rata-rata permintaan selama tiga bulan sebelumnya, yang kemudian digunakan untuk meramalkan permintaan bahan baku pada bulan berikutnya. Sedangkan metode peramalan dengan menggunakan metode *Holt-Winter Multiplicative* adalah memperhitungkan berapa banyak pengaruh setiap komponen dalam peramalan data masa depan. Hasil peramalan menggunakan metode *Moving Average* dan *Holt-Winter Multiplicative* adalah sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil Perhitungan Peramalan metode *Moving Average*

Metode Peramalan	MAPE
<i>Moving Average</i>	1,45
<i>Holt-Winter Multiplicative</i>	1,22

Dari data yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa hasil peramalan dengan menggunakan metode *Moving Average* selama 3 bulan memiliki nilai kesalahan sebesar 1,45, dan nilai kesalahan menggunakan metode *Holt-Winter Multiplicative* sebesar 1,22. Dari tabel tersebut, terlihat bahwa metode peramalan yang memiliki nilai kesalahan terkecil adalah metode *Holt-Winter Multiplicative* dengan MAPE atau kesalahan terkecil sebesar 1,22. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Zubair, dan Umamit (2021) bahwa metode peramalan menggunakan *Holt-Winter Multiplicative* lebih baik daripada menggunakan metode peramalan metode yang lain. Metode *Holt-Winter Multiplicative* cocok digunakan untuk model data penjualan yang mempunyai fluktuasi yang cukup tinggi diatas dan di bahwa nilai rata-rata (Christnatis, *et al.*, 2019).

4.3.2 Analisa Perhitungan MRP

Pada bab sebelumnya, telah dilakukan analisis data yang dikumpulkan untuk *Material Requirement Planning* menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), Metode *Lot for Lot* (LFL), dan metode *Periode Order Quantity* (POQ). Dari hasil ini akan diambil keputusan langkah selanjutnya. Melalui evaluasi hasil

yang dihasilkan oleh metode-metode ini, yang memiliki nilai minimum akan digunakan dalam merencanakan dan mengatur kebutuhan persediaan untuk produksi produk material sumur pemboran SGET-01. Berikut adalah hasil perhitungan menggunakan berbagai metode *Material Requirement Planning* (MRP).

Tabel 14. Hasil Perhitungan Metode MRP

Metode	Total Biaya Simpan	Total Biaya Pesanan	Total Biaya
EOQ	Rp 33.680.400.000	Rp 196.800.000	Rp 33.877.200.000
LFL	Rp 2.844.929.021	Rp 196.800.000	Rp 3.041.729.021
POQ	Rp 8.534.787.064	Rp 196.800.000	Rp 8.731.587.064

Berdasarkan hasil total biaya tersebut, maka dapat diketahui perbandingannya. Jika menggunakan *Material Requirement Planning* (MRP) pada metode EOQ didapatkan total biaya simpan sebesar Rp 33.680.400.000 dan total biaya pesan sebesar Rp 196.800.000 dengan total biaya keseluruhan adalah Rp 33.877.200.000. Pada Metode LFL didapatkan total biaya simpan sebesar Rp 2.844.929.021 dan total biaya pesan sebesar Rp 196.800.000 dengan total biaya keseluruhan sebesar Rp 3.041.729.021. Pada metode POQ didapatkan total biaya simpan sebesar Rp 8.534.787.064 dan total biaya pesan sebesar Rp 196.800.000 dengan total biaya keseluruhan sebesar Rp 8.731.587.064. Dari hasil tersebut terlihat bahwa menggunakan metode MRP dengan pendekatan LFL memiliki total biaya keseluruhan yang paling rendah, diikuti oleh metode MRP dengan pendekatan POQ, dan EOQ. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Fauzi (2021), yaitu penelitian tersebut menggunakan metode MRP dengan menerapkan tiga teknik *Lot Sizing* antara lain *Lot For Lot* (LFL), *Economic Order Quantity* (EOQ), dan *Periode Order Quantity* (POQ). Berdasarkan analisa perhitungan, metode MRP dengan metode LFL mengeluarkan anggaran biaya persediaan paling kecil. Pendapat lain, penelitian yang dilakukan oleh Lestari *et al.*, (2022) menyatakan bahwa metode LFL menunjukkan biaya total paling rendah, tidak meninggalkan persediaan dan sesuai dengan keadaan dari perusahaan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode peramalan *Holt-Winter Multiplicative* adalah metode yang tepat untuk meramalkan kebutuhan material sumur pemboran SGET-01 di PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi karena metode ini memiliki nilai kesalahan terkecil dan sesuai dengan data yang telah dianalisis. Nilai kesalahan yang diperoleh dengan menggunakan metode *Holt-Winter Multiplicative*, yaitu 1,22.
2. Dalam konteks perencanaan dan pengendalian menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dengan teknik *Lot Sizing*, yaitu *Economic Order Quantity* (EOQ), *Lot For Lot* (LFL), dan *Period Order Quantity* (POQ), metode LFL terbukti paling efektif. Metode ini menghasilkan biaya pesan dan simpan yang paling rendah dibandingkan dengan metode *Lot Sizing* lainnya. Oleh karena itu, penerapan metode *Material Requirement Planning* dengan teknik *Lot Sizing* menggunakan metode *Lot For Lot* (LFL) di PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi dapat menghasilkan efisiensi yang signifikan, dengan total biaya persediaan sebesar Rp 3.041.729.021 dengan interval 1 kali pemesanan tiap bulan dan dalam pemesanan yaitu sebanyak 129 JT.

5.2 Saran

Berikut ini saran yang dapat diambil untuk dijadikan suatu masukan bagi perusahaan dan menjadi bahan pertimbangan untuk memperbaiki sistem persediaan yang lebih baik lagi di perusahaan dan untuk proses kelancaran produksi adalah dikarenakan PT Pertamina EP Asset 1 Filed Jambi masih belum memiliki metode yang jelas dalam mengendalikan persediaan, maka disarankan agar perusahaan menerapkan metode *Material Requirement Planning* (MRP) yang sesuai untuk masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryati, A., Purnamasari, I., & Nasution, Y. N. (2020). Peramalan dengan Menggunakan Metode Holt-Winters Exponential Smoothing (Studi Kasus: Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Berkunjung ke Indonesia). *Jurnal Eksponensial*.
- Cahyadewi, D. R., Suryawan W, A., & Satriawan, I. K. (2020). Analisis Peramalan Permintaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Body Scrub Powder di CV. Denara Duta Mandiri. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*.
- Cahyani, C., & Kartika, W. (2020). Pengendalian Persediaan Minimum dan Maksimum untuk Maintenance, Repair dan Operation Stock. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Industri dan Rantai Pasok*.
- Christnatalis, Rinaldi, Andy, Steven, B., Darmanto, & Sitorus, D. G. (2019). Perbandingan Metode Multiplicative, Additive dan Double Seasonal Holt-Winters untuk Prediksi Penjualan Mobil. *Jurnal Tekesnos*.
- Dewi, N. P., & Listiowarni, I. (2020). Implementasi Holt-Winters Exponential Smoothing untuk Peramalan Harga Bahan Pangan di Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi*.
- Fauzi, A. I. (2021). Analisis Persediaan Material dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) pada Pekerjaan Struktur Atas Lantai 2 dan Lantai 3 Pada Proyek Rumah Sakit Umum Daerah R.Syamsudin Sukabumi. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil*.
- Gaspersz, V. (2006). *Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard dengan Sig Sigma untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hakim, P. R., & Prastawa, H. (2022). Forecasting Demand & Usulan Safety Stock Pasir Silika dengan Metode Time Series Pada PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Pabrik Cilacal. *Jurnal Undip*.
- Handoko, H. (2014). *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta.
- Heizer, J., & Render, B. (2014). *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan, ed 11th*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hermawan, A., & Khoiroh, S. M. (2023). Penerapan Metode Material Requirement Planning (MRP) Guna Merencanakan Kebutuhan Bahan Baku (Studi Kasus CV. AM. Nanda Putra Sidoarjo). *Jurnal Kendali Teknik dan Sains*.
- Indah, D. R., Meutia, R., & Satria, M. (2021). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tahu Pada UD Berkah di Kota Langsa. *Jurnal Samudra Ekonomika*.
- Juniarti, A. T., & Luxviyanta, C. A. (2021). *Metode Pengendalian Persediaan dengan MRP*. Purwokerto: CV. Pena Persada.

- Lestari, S. S., Widodo, A. P., Soebijono, T., & Setyawan, H. B. (2022). Analisis Metode Penentuan Rencana Kebutuhan Bahan Baku yang efektif dan efisien Studi Kasus PT Rafansa Prima Usaha. *Jurnal Riset Mahasiswa Akuntansi*.
- Maricar, M. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan Pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem Informatika*.
- Montgomery, D., Jennings, C., & Kulahci, M. (2015). *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. Canada: John Wiley & Sons. Inc.
- Nasution, A. H., & Prasetyawan, Y. (2013). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Nugroho, A., Andwiyani, D., & Hasanudin, M. (2018). Analisis dan Aplikasi MRP (Material Requirement Planning) (Studi Kasus PT X). *Jurnal Ilmiah Fifo*.
- Pertamin. (2022). Sejarah Pertamina.
- Prasetyowati, E., Rosyadi Nr, I., & Matsaini. (2020). Estimated Profits of Rengginang Lorjuk Madura by Used Comparison of Holt-Winter and Moving Average. *Proceedig of The Electrical Engineering Computer Science and Informatics 7*.
- Pratiwi, D. E., & Mas'ud, M. (2023). Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku Cup 220 ml dengan Pendekatan Material Requirement Planning di PT Tirta Sukses Perkasa Sukorejo. *Journal of Research and Technology*.
- Rangkuti, F. (2009). *Strategi Promosi yang Kreatif dan Analisis Kasus Integrated Marketing Communication*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Rau, V. P., Sumarauq, J. S., & Karuntu, M. M. (2018). Analisis Peramalan Permintaan Produk Hollow Brick Pada UD. Immanuel Alr Madidi. *Jurnal EMBA*.
- Ristono, A. (2013). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rizkiah, N. D., & Fadhlurrahman, R. (2019). Analisis Pengendalian Persediaan dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada Produk Kertas IT170-80 GSM di PT Indah Kiat Pulp & Paper Tbk. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*.
- Robial, S. M. (2018). Perbandingan Model Statistik Pada Analisis Metode Peramalan Time Series (Studi Kasus: PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk. Kandatel Sukabumi). *Jurnal Ilmiah SANTIKA*.
- Sasongko, C., & Soeltanong, M. B. (2021). Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan Pada Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Riset Akuntansi dan Perpajakan*.
- Simbolon, M., Setiawan, B. M., & Prasetyo, E. (2021). Analisis Komparasi Faktor-faktor Produksi dan Pendapatan pada Usahatani Padi Lahan Sawah dengan Sistem Irigasi yang Berbeda di Kecamatan Banyubiru. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*.

- Sulistiyowati, K. D., & Huda, I. U. (2021). Analisis Pengendalian Persediaan Pada PT Bima (Berkah Industri Mesin Angkat) Cabang Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Bisnis*.
- Sunyoto, D. (2012). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: Buku Seru.
- Syukriah, Bakhtiar, & Wahid, U. W. (2022). Analisa Pengendalian Persediaan Bahan Penolong untuk Pembuatan Pupuk Urea pada PT Pupuk Iskandar Muda dengan Metode Material Requirement Planning. *Industrial Engineering Journal*.
- Utama, R., Jaharuddin, Gani, N., & Priharta, A. (2019). *Buku Manajemen Operasi Full*. Jakarta: UM Jakarta Press.
- Yuli, A., Novianti, B., Hidayat, T., & Maulina, D. (2019). Penerapan Metode Single Movong Average untuk Peramalan Penjualan Mainan Anak. *Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknik Informatika Sensitif 2019*.
- Zubair, A., & Umamit, R. (2021). Penerapan Metode Holt-Winters untuk Peramalan Penjualan pada industri Makanan ringan. *Jurnal Techno.COM*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data penyimpanan material CASING, SML,7", K55,23#,BTC,R3.

Plant	W802 Field Jambi											
Material	B090200038											
Description	CASING, SML, 7", K55, 23#, BTC, R3											
Stock on 01.01.0000						0 JT						
Total Receipts						11.829 JT						
Total Issues						11.696- JT						
Stock on 31.12.9999						133 JT						
SLoc	MvT	S	Mat. Doc.	Item	Pstng Date	Quantity	BUn	Entry Date	MatYr	TETy	User name	Time
ST01	950		4914956491	1	09.04.2022	6	JT	09.04.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:41:51
ST01	949		4915344908	1	27.05.2022	12-	JT	27.05.2022	2022	WA	AMRANI	09:34:39
ST01	105		5010602068	3	30.08.2022	580	JT	31.08.2022	2022	WE	SWIBOWO	16:35:05
ST01	950		4916193626	1	31.08.2022	6	JT	31.08.2022	2022	WA	SWIBOWO	16:59:12
ST01	949		4916193716	1	31.08.2022	50-	JT	31.08.2022	2022	WA	AMRANI	16:51:43
ST01	949		4916193748	1	31.08.2022	51-	JT	31.08.2022	2022	WA	AMRANI	16:53:18
ST01	949		4916193800	1	31.08.2022	8-	JT	31.08.2022	2022	WA	AMRANI	16:54:30
ST01	351		4916204983	3	01.09.2022	43-	JT	01.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:46:21
ST01	949		4916234756	1	05.09.2022	38-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:08:36
ST01	949		4916234825	1	05.09.2022	38-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:14:24
ST01	949		4916234827	1	05.09.2022	38-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:19:44
ST01	949		4916234868	1	05.09.2022	5-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:21:18
ST01	950		4916252466	1	07.09.2022	4	JT	07.09.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:21:37
ST01	351		4916261064	1	08.09.2022	57-	JT	08.09.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:42:34
ST01	351		4916415369	1	26.09.2022	18-	JT	26.09.2022	2022	WA	AMRANI	10:21:47
ST01	949		4916433178	1	27.09.2022	40-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:44:27
ST01	949		4916433240	1	27.09.2022	30-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:46:21
ST01	949		4916433242	1	27.09.2022	30-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:47:35
ST01	949		4916433244	1	27.09.2022	30-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:48:40
ST01	950		4916457487	1	29.09.2022	11	JT	29.09.2022	2022	WA	SWIBOWO	15:27:20
ST01	963		4916596912	1	17.10.2022	92-	JT	17.10.2022	2022	WA	AMRANI	10:51:14
ST01	101		5010711334	1	31.10.2022	75	JT	31.10.2022	2022	WE	SWIBOWO	14:19:43
ST01	101		5010757370	1	21.11.2022	170	JT	25.11.2022	2022	WE	SWIBOWO	07:22:50
ST01	949		4917822023	1	08.03.2023	31-	JT	08.03.2023	2023	WA	AMRANI	10:02:16
ST01	949		4917822026	1	08.03.2023	31-	JT	08.03.2023	2023	WA	AMRANI	10:04:08
ST01	950		4918035112	1	28.03.2023	5	JT	28.03.2023	2023	WA	SWIBOWO	15:33:05
ST01	949		4918151480	1	11.04.2023	30-	JT	11.04.2023	2023	WA	AMRANI	15:30:21
ST01	949		4918151483	1	11.04.2023	32-	JT	11.04.2023	2023	WA	AMRANI	15:31:37
ST01	950		4918255283	1	24.04.2023	6	JT	24.04.2023	2023	WA	SWIBOWO	11:49:06
ST01	101		5011078198	1	16.05.2023	200	JT	16.05.2023	2023	WE	SWIBOWO	08:32:33
ST01	949		4918583957	1	30.05.2023	46-	JT	30.05.2023	2023	WA	AMRANI	11:07:54
ST01	949		4918583990	1	30.05.2023	37-	JT	30.05.2023	2023	WA	AMRANI	11:09:17
ST01	949		4918583993	1	30.05.2023	37-	JT	30.05.2023	2023	WA	AMRANI	11:10:51
ST01	950		4918584307	1	30.05.2023	7	JT	30.05.2023	2023	WA	SWIBOWO	12:24:55
ST01	949		4918952298	1	08.07.2023	30-	JT	08.07.2023	2023	WA	AMRANI	10:03:42
ST01	949		4918952299	1	08.07.2023	30-	JT	08.07.2023	2023	WA	AMRANI	10:04:55
ST01	949		4918952300	1	08.07.2023	29-	JT	08.07.2023	2023	WA	AMRANI	10:06:10
ST01	949		4918952301	1	08.07.2023	27-	JT	08.07.2023	2023	WA	AMRANI	10:07:07
ST01	949		4918952302	1	08.07.2023	15-	JT	08.07.2023	2023	WA	AMRANI	10:07:54
ST01	950		4918998051	1	13.07.2023	12	JT	13.07.2023	2023	WA	SWIBOWO	15:38:22

Plant W802 Field Jambi
 Material B090200038
 Description CASING, SML, 7", K55, 23#, BTC, R3

Stock on 01.01.0000 0 JT
 Total Receipts 11.829 JT
 Total Issues 11.696- JT
 Stock on 31.12.9999 133 JT

SLoc	MvT	S	Mat. Doc.	Item	Pstng Date	Quantity	BUn	Entry Date	MatYr	TETy	User name	Time
ST01	949		4909591517	1	08.06.2020	42-	JT	08.06.2020	2020	WA	IHCWAN	12:05:20
ST01	950		4909663880	1	17.06.2020	8	JT	17.06.2020	2020	WA	IHCWAN	16:49:46
ST01	291		4909684606	1	21.06.2020	1-	JT	21.06.2020	2020	WA	IHCWAN	10:09:18
ST01	949		4909975816	1	30.07.2020	50-	JT	30.07.2020	2020	WA	IHCWAN	15:15:41
ST01	949		4909975819	1	30.07.2020	35-	JT	30.07.2020	2020	WA	IHCWAN	15:16:46
ST01	950		4910025043	1	06.08.2020	10	JT	06.08.2020	2020	WA	IHCWAN	17:11:34
ST01	949		4910651584	1	27.10.2020	20-	JT	27.10.2020	2020	WA	IHCWAN	09:41:34
ST01	949		4911170356	1	29.12.2020	15-	JT	29.12.2020	2020	WA	IHCWAN	17:51:27
ST01	949		4911713305	1	06.03.2021	32-	JT	06.03.2021	2021	WA	IHCWAN	11:22:46
ST01	949		4911713309	1	06.03.2021	33-	JT	06.03.2021	2021	WA	IHCWAN	11:23:36
ST01	950		4911804081	1	15.04.2021	4	JT	15.04.2021	2021	WA	IHCWAN	10:25:59
ST01	949		4912360403	1	27.05.2021	40-	JT	27.05.2021	2021	WA	AMRANI	15:14:17
ST01	949		4912360455	1	27.05.2021	40-	JT	27.05.2021	2021	WA	AMRANI	15:16:17
ST01	950		4912371543	1	28.05.2021	4	JT	28.05.2021	2021	WA	SWIBOWO	15:16:26
ST01	105		5009804026	3	10.06.2021	486	JT	17.06.2021	2021	WE	SWIBOWO	09:33:30
ST01	949		4912507747	2	14.06.2021	50-	JT	14.06.2021	2021	WA	AMRANI	15:04:47
ST01	949		4912540836	1	17.06.2021	35-	JT	17.06.2021	2021	WA	AMRANI	09:38:26
ST01	949		4912540924	1	17.06.2021	35-	JT	17.06.2021	2021	WA	AMRANI	09:41:52
ST01	949		4912560673	1	19.06.2021	3-	JT	19.06.2021	2021	WA	AMRANI	09:47:21
ST01	949		4912683444	1	05.07.2021	3-	JT	05.07.2021	2021	WA	AMRANI	11:42:04
ST01	949		4912711148	1	08.07.2021	65-	JT	08.07.2021	2021	WA	AMRANI	13:59:30
ST01	950		4912729640	1	11.07.2021	15	JT	11.07.2021	2021	WA	SWIBOWO	11:04:56
ST01	950		4912817807	1	23.07.2021	7	JT	23.07.2021	2021	WA	SWIBOWO	14:15:56
ST01	949		4913244258	1	15.09.2021	31-	JT	15.09.2021	2021	WA	AMRANI	12:19:45
ST01	949		4913244259	1	15.09.2021	31-	JT	15.09.2021	2021	WA	AMRANI	12:20:35
ST01	950		4913514492	1	18.10.2021	3	JT	18.10.2021	2021	WA	SWIBOWO	16:35:13
ST01	949		4913725012	1	11.11.2021	31-	JT	11.11.2021	2021	WA	AMRANI	15:02:20
ST01	949		4913744014	1	14.11.2021	31-	JT	14.11.2021	2021	WA	AMRANI	10:46:22
ST01	105		5010084634	3	25.11.2021	270	JT	25.11.2021	2021	WE	SWIBOWO	14:48:27
ST01	950		4913862462	1	27.11.2021	31	JT	27.11.2021	2021	WA	SWIBOWO	11:47:10
ST01	949		4913862463	1	27.11.2021	31-	JT	27.11.2021	2021	WA	SWIBOWO	11:50:52
ST01	950		4913862464	1	27.11.2021	5	JT	27.11.2021	2021	WA	SWIBOWO	11:52:23
ST01	949		4914110061	1	27.12.2021	53-	JT	27.12.2021	2021	WA	AMRANI	07:55:49
ST01	950		4914111200	1	27.12.2021	53	JT	27.12.2021	2021	WA	SWIBOWO	10:05:41
ST01	949		4914111206	1	27.12.2021	38-	JT	27.12.2021	2021	WA	SWIBOWO	10:10:12
ST01	949		4914114184	1	27.12.2021	40-	JT	27.12.2021	2021	WA	AMRANI	14:21:43
ST01	949		4914130206	1	28.12.2021	34-	JT	28.12.2021	2021	WA	AMRANI	15:16:25
ST01	949		4914130207	1	28.12.2021	34-	JT	28.12.2021	2021	WA	AMRANI	15:18:14
ST01	949		4914130208	1	28.12.2021	40-	JT	28.12.2021	2021	WA	AMRANI	15:20:40
ST01	950		4914280687	1	15.01.2022	4	JT	15.01.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:19:53
ST01	950		4914333740	1	21.01.2022	3	JT	21.01.2022	2022	WA	SWIBOWO	17:01:17

Plant W802 Field Jambi
 Material B090200038
 Description CASING, SML, 7", K55, 23#, BTC, R3

Stock on 01.01.0000 0 JT
 Total Receipts 11.829 JT
 Total Issues 11.696- JT
 Stock on 31.12.9999 133 JT

SLoc	MvT	S	Mat. Doc.	Item	Pstng Date	Quantity	BUn	Entry Date	MatYr	TETy	User name	Time
ST01	950		4914280687	1	15.01.2022	4	JT	15.01.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:19:53
ST01	950		4914333740	1	21.01.2022	3	JT	21.01.2022	2022	WA	SWIBOWO	17:01:17
ST01	949		4914565202	1	21.02.2022	48-	JT	21.02.2022	2022	WA	AMRANI	13:33:25
ST01	949		4914565203	1	21.02.2022	49-	JT	21.02.2022	2022	WA	AMRANI	13:34:43
ST01	949		4914605960	1	25.02.2022	46-	JT	25.02.2022	2022	WA	AMRANI	12:47:45
ST01	949		4914625312	1	28.02.2022	55-	JT	28.02.2022	2022	WA	AMRANI	13:05:08
ST01	949		4914625313	1	28.02.2022	36-	JT	28.02.2022	2022	WA	AMRANI	13:06:33
ST01	950		4914647915	1	05.03.2022	3	JT	05.03.2022	2022	WA	SWIBOWO	11:50:04
ST01	950		4914837643	1	25.03.2022	5	JT	25.03.2022	2022	WA	SWIBOWO	12:29:49
ST01	949		4914839113	1	25.03.2022	56-	JT	25.03.2022	2022	WA	SWIBOWO	17:31:34
ST01	949		4914839114	1	25.03.2022	55-	JT	25.03.2022	2022	WA	SWIBOWO	17:32:41
ST01	950		4914956491	1	09.04.2022	6	JT	09.04.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:41:51
ST01	949		4915344908	1	27.05.2022	12-	JT	27.05.2022	2022	WA	AMRANI	09:34:39
ST01	105		5010602068	3	30.08.2022	580	JT	31.08.2022	2022	WE	SWIBOWO	16:35:05
ST01	950		4916193626	1	31.08.2022	6	JT	31.08.2022	2022	WA	SWIBOWO	16:59:12
ST01	949		4916193716	1	31.08.2022	50-	JT	31.08.2022	2022	WA	AMRANI	16:51:43
ST01	949		4916193748	1	31.08.2022	51-	JT	31.08.2022	2022	WA	AMRANI	16:53:18
ST01	949		4916193800	1	31.08.2022	8-	JT	31.08.2022	2022	WA	AMRANI	16:54:30
ST01	351		4916204983	3	01.09.2022	43-	JT	01.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:46:21
ST01	949		4916234756	1	05.09.2022	38-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:08:36
ST01	949		4916234825	1	05.09.2022	38-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:14:24
ST01	949		4916234827	1	05.09.2022	38-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:19:44
ST01	949		4916234868	1	05.09.2022	5-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:21:18
ST01	950		4916252466	1	07.09.2022	4	JT	07.09.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:21:37
ST01	351		4916261064	1	08.09.2022	57-	JT	08.09.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:42:34
ST01	351		4916415369	1	26.09.2022	18-	JT	26.09.2022	2022	WA	AMRANI	10:21:47
ST01	949		4916433178	1	27.09.2022	40-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:44:27
ST01	949		4916433240	1	27.09.2022	30-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:46:21
ST01	949		4916433242	1	27.09.2022	30-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:47:35
ST01	949		4916433244	1	27.09.2022	30-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:48:40
ST01	950		4916457487	1	29.09.2022	11	JT	29.09.2022	2022	WA	SWIBOWO	15:27:20
ST01	963		4916596912	1	17.10.2022	92-	JT	17.10.2022	2022	WA	AMRANI	10:51:14
ST01	101		5010711334	1	31.10.2022	75	JT	31.10.2022	2022	WE	SWIBOWO	14:19:43
ST01	101		5010757370	1	21.11.2022	170	JT	25.11.2022	2022	WE	SWIBOWO	07:22:50
ST01	949		4917822023	1	08.03.2023	31-	JT	08.03.2023	2023	WA	AMRANI	10:02:16
ST01	949		4917822026	1	08.03.2023	31-	JT	08.03.2023	2023	WA	AMRANI	10:04:08
ST01	950		4918035112	1	28.03.2023	5	JT	28.03.2023	2023	WA	SWIBOWO	15:33:05
ST01	949		4918151480	1	11.04.2023	30-	JT	11.04.2023	2023	WA	AMRANI	15:30:21
ST01	949		4918151483	1	11.04.2023	32-	JT	11.04.2023	2023	WA	AMRANI	15:31:37
ST01	950		4918255283	1	24.04.2023	6	JT	24.04.2023	2023	WA	SWIBOWO	11:49:06
ST01	101		5011078198	1	16.05.2023	200	JT	16.05.2023	2023	WE	SWIBOWO	08:32:33

Plant W802 Field Jambi
 Material B090200038
 Description CASING,SML,7",K55,23#,BTC,R3

Stock on 01.01.0000 0 JT
 Total Receipts 11.829 JT
 Total Issues 11.696- JT
 Stock on 31.12.9999 133 JT

SLoc	MvT	S	Mat. Doc.	Item	Pstng Date	Quantity	BUn	Entry Date	MatYr	TEty	User name	Time
ST01	950		4914956491	1	09.04.2022	6	JT	09.04.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:41:51
ST01	949		4915344908	1	27.05.2022	12-	JT	27.05.2022	2022	WA	AMRANI	09:34:39
ST01	105		5010602068	3	30.08.2022	580	JT	31.08.2022	2022	WE	SWIBOWO	16:35:05
ST01	950		4916193626	1	31.08.2022	6	JT	31.08.2022	2022	WA	SWIBOWO	16:59:12
ST01	949		4916193716	1	31.08.2022	50-	JT	31.08.2022	2022	WA	AMRANI	16:51:43
ST01	949		4916193748	1	31.08.2022	51-	JT	31.08.2022	2022	WA	AMRANI	16:53:18
ST01	949		4916193800	1	31.08.2022	8-	JT	31.08.2022	2022	WA	AMRANI	16:54:30
ST01	351		4916204983	3	01.09.2022	43-	JT	01.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:46:21
ST01	949		4916234756	1	05.09.2022	38-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:08:36
ST01	949		4916234825	1	05.09.2022	38-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:14:24
ST01	949		4916234827	1	05.09.2022	38-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:19:44
ST01	949		4916234868	1	05.09.2022	5-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:21:18
ST01	950		4916252466	1	07.09.2022	4	JT	07.09.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:21:37
ST01	351		4916261064	1	08.09.2022	57-	JT	08.09.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:42:34
ST01	351		4916415369	1	26.09.2022	18-	JT	26.09.2022	2022	WA	AMRANI	10:21:47
ST01	949		4916433178	1	27.09.2022	40-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:44:27
ST01	949		4916433240	1	27.09.2022	30-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:46:21
ST01	949		4916433242	1	27.09.2022	30-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:47:35
ST01	949		4916433244	1	27.09.2022	30-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:48:40
ST01	950		4916457487	1	29.09.2022	11	JT	29.09.2022	2022	WA	SWIBOWO	15:27:20
ST01	963		4916596912	1	17.10.2022	92-	JT	17.10.2022	2022	WA	AMRANI	10:51:14
ST01	101		5010711334	1	31.10.2022	75	JT	31.10.2022	2022	WE	SWIBOWO	14:19:43
ST01	101		5010757370	1	21.11.2022	170	JT	25.11.2022	2022	WE	SWIBOWO	07:22:50
ST01	949		4917822023	1	08.03.2023	31-	JT	08.03.2023	2023	WA	AMRANI	10:02:16
ST01	949		4917822026	1	08.03.2023	31-	JT	08.03.2023	2023	WA	AMRANI	10:04:08
ST01	950		4918035112	1	28.03.2023	5	JT	28.03.2023	2023	WA	SWIBOWO	15:33:05
ST01	949		4918151480	1	11.04.2023	30-	JT	11.04.2023	2023	WA	AMRANI	15:30:21
ST01	949		4918151483	1	11.04.2023	32-	JT	11.04.2023	2023	WA	AMRANI	15:31:37
ST01	950		4918255283	1	24.04.2023	6	JT	24.04.2023	2023	WA	SWIBOWO	11:49:06
ST01	101		5011078198	1	16.05.2023	200	JT	16.05.2023	2023	WE	SWIBOWO	08:32:33
ST01	949		4918583957	1	30.05.2023	46-	JT	30.05.2023	2023	WA	AMRANI	11:07:54
ST01	949		4918583990	1	30.05.2023	37-	JT	30.05.2023	2023	WA	AMRANI	11:09:17
ST01	949		4918583993	1	30.05.2023	37-	JT	30.05.2023	2023	WA	AMRANI	11:10:51
ST01	950		4918584307	1	30.05.2023	7	JT	30.05.2023	2023	WA	SWIBOWO	12:24:55
ST01	949		4918952298	1	08.07.2023	30-	JT	08.07.2023	2023	WA	AMRANI	10:03:42
ST01	949		4918952299	1	08.07.2023	30-	JT	08.07.2023	2023	WA	AMRANI	10:04:55
ST01	949		4918952300	1	08.07.2023	29-	JT	08.07.2023	2023	WA	AMRANI	10:06:10
ST01	949		4918952301	1	08.07.2023	27-	JT	08.07.2023	2023	WA	AMRANI	10:07:07
ST01	949		4918952302	1	08.07.2023	15-	JT	08.07.2023	2023	WA	AMRANI	10:07:54
ST01	950		4918998051	1	13.07.2023	12	JT	13.07.2023	2023	WA	SWIBOWO	15:38:22

Plant W802 Field Jambi
 Material B090200038
 Description CASING, SML, 7", K55, 23#, BTC, R3

Stock on 01.01.0000 0 JT
 Total Receipts 11.829 JT
 Total Issues 11.696- JT
 Stock on 31.12.9999 133 JT

SLoc	MvT	S	Mat. Doc.	Item	Pstng Date	Quantity	BUn	Entry Date	MatYr	TETy	User name	Time
ST01	949		4909591517	1	08.06.2020	42-	JT	08.06.2020	2020	WA	IHCWAN	12:05:20
ST01	950		4909663880	1	17.06.2020	8	JT	17.06.2020	2020	WA	IHCWAN	16:49:46
ST01	291		4909684606	1	21.06.2020	1-	JT	21.06.2020	2020	WA	IHCWAN	10:09:18
ST01	949		4909975816	1	30.07.2020	50-	JT	30.07.2020	2020	WA	IHCWAN	15:15:41
ST01	949		4909975819	1	30.07.2020	35-	JT	30.07.2020	2020	WA	IHCWAN	15:16:46
ST01	950		4910025043	1	06.08.2020	10	JT	06.08.2020	2020	WA	IHCWAN	17:11:34
ST01	949		4910651584	1	27.10.2020	20-	JT	27.10.2020	2020	WA	IHCWAN	09:41:34
ST01	949		4911170356	1	29.12.2020	15-	JT	29.12.2020	2020	WA	IHCWAN	17:51:27
ST01	949		4911713305	1	06.03.2021	32-	JT	06.03.2021	2021	WA	IHCWAN	11:22:46
ST01	949		4911713309	1	06.03.2021	33-	JT	06.03.2021	2021	WA	IHCWAN	11:23:36
ST01	950		4911804081	1	15.04.2021	4	JT	15.04.2021	2021	WA	IHCWAN	10:25:59
ST01	949		4912360403	1	27.05.2021	40-	JT	27.05.2021	2021	WA	AMRANI	15:14:17
ST01	949		4912360455	1	27.05.2021	40-	JT	27.05.2021	2021	WA	AMRANI	15:16:17
ST01	950		4912371543	1	28.05.2021	4	JT	28.05.2021	2021	WA	SWIBOWO	15:16:26
ST01	105		5009804026	3	10.06.2021	486	JT	17.06.2021	2021	WE	SWIBOWO	09:33:30
ST01	949		4912507747	2	14.06.2021	50-	JT	14.06.2021	2021	WA	AMRANI	15:04:47
ST01	949		4912540836	1	17.06.2021	35-	JT	17.06.2021	2021	WA	AMRANI	09:38:26
ST01	949		4912540924	1	17.06.2021	35-	JT	17.06.2021	2021	WA	AMRANI	09:41:52
ST01	949		4912560673	1	19.06.2021	3-	JT	19.06.2021	2021	WA	AMRANI	09:47:21
ST01	949		4912683444	1	05.07.2021	3-	JT	05.07.2021	2021	WA	AMRANI	11:42:04
ST01	949		4912711148	1	08.07.2021	65-	JT	08.07.2021	2021	WA	AMRANI	13:59:30
ST01	950		4912729640	1	11.07.2021	15	JT	11.07.2021	2021	WA	SWIBOWO	11:04:56
ST01	950		4912817807	1	23.07.2021	7	JT	23.07.2021	2021	WA	SWIBOWO	14:15:56
ST01	949		4913244258	1	15.09.2021	31-	JT	15.09.2021	2021	WA	AMRANI	12:19:45
ST01	949		4913244259	1	15.09.2021	31-	JT	15.09.2021	2021	WA	AMRANI	12:20:35
ST01	950		4913514492	1	18.10.2021	3	JT	18.10.2021	2021	WA	SWIBOWO	16:35:13
ST01	949		4913725012	1	11.11.2021	31-	JT	11.11.2021	2021	WA	AMRANI	15:02:20
ST01	949		4913744014	1	14.11.2021	31-	JT	14.11.2021	2021	WA	AMRANI	10:46:22
ST01	105		5010084634	3	25.11.2021	270	JT	25.11.2021	2021	WE	SWIBOWO	14:48:27
ST01	950		4913862462	1	27.11.2021	31	JT	27.11.2021	2021	WA	SWIBOWO	11:47:10
ST01	949		4913862463	1	27.11.2021	31-	JT	27.11.2021	2021	WA	SWIBOWO	11:50:52
ST01	950		4913862464	1	27.11.2021	5	JT	27.11.2021	2021	WA	SWIBOWO	11:52:23
ST01	949		4914110061	1	27.12.2021	53-	JT	27.12.2021	2021	WA	AMRANI	07:55:49
ST01	950		4914111200	1	27.12.2021	53	JT	27.12.2021	2021	WA	SWIBOWO	10:05:41
ST01	949		4914111206	1	27.12.2021	38-	JT	27.12.2021	2021	WA	SWIBOWO	10:10:12
ST01	949		4914114184	1	27.12.2021	40-	JT	27.12.2021	2021	WA	AMRANI	14:21:43
ST01	949		4914130206	1	28.12.2021	34-	JT	28.12.2021	2021	WA	AMRANI	15:16:25
ST01	949		4914130207	1	28.12.2021	34-	JT	28.12.2021	2021	WA	AMRANI	15:18:14
ST01	949		4914130208	1	28.12.2021	40-	JT	28.12.2021	2021	WA	AMRANI	15:20:40
ST01	950		4914280687	1	15.01.2022	4	JT	15.01.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:19:53
ST01	950		4914333740	1	21.01.2022	3	JT	21.01.2022	2022	WA	SWIBOWO	17:01:17

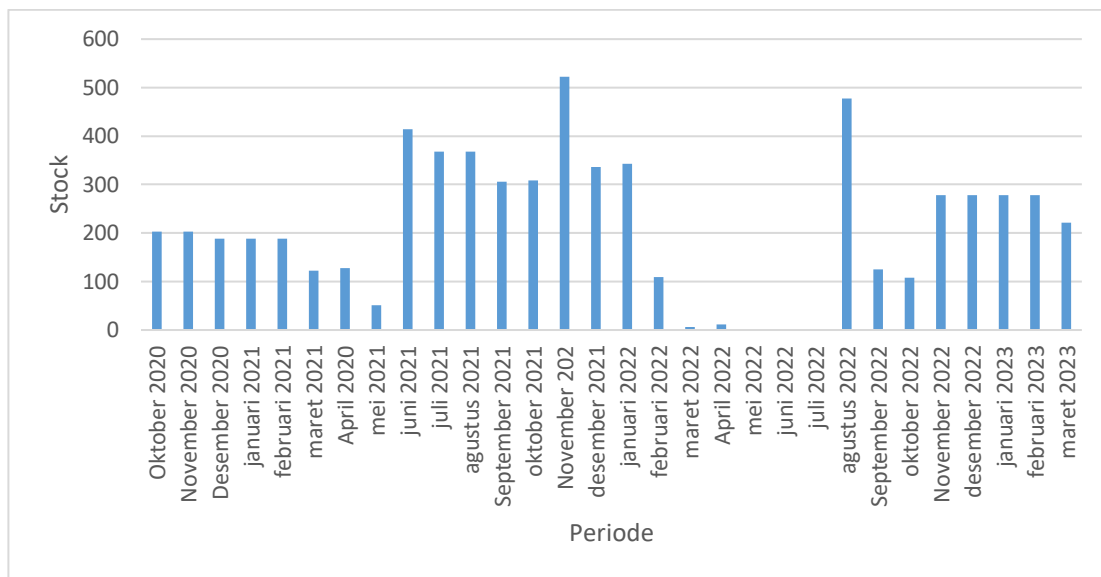
Plant W802 Field Jambi
 Material B090200038
 Description CASING, SML, 7", K55, 23#, BTC, R3

Stock on 01.01.0000 0 JT
 Total Receipts 11.829 JT
 Total Issues 11.696- JT
 Stock on 31.12.9999 133 JT

SLoc	MvT	S	Mat. Doc.	Item	Pstng Date	Quantity	BUn	Entry Date	MatYr	TETy	User name	Time
ST01	950		4914280687	1	15.01.2022	4	JT	15.01.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:19:53
ST01	950		4914333740	1	21.01.2022	3	JT	21.01.2022	2022	WA	SWIBOWO	17:01:17
ST01	949		4914565202	1	21.02.2022	48-	JT	21.02.2022	2022	WA	AMRANI	13:33:25
ST01	949		4914565203	1	21.02.2022	49-	JT	21.02.2022	2022	WA	AMRANI	13:34:43
ST01	949		4914605960	1	25.02.2022	46-	JT	25.02.2022	2022	WA	AMRANI	12:47:45
ST01	949		4914625312	1	28.02.2022	55-	JT	28.02.2022	2022	WA	AMRANI	13:05:08
ST01	949		4914625313	1	28.02.2022	36-	JT	28.02.2022	2022	WA	AMRANI	13:06:33
ST01	950		4914647915	1	05.03.2022	3	JT	05.03.2022	2022	WA	SWIBOWO	11:50:04
ST01	950		4914837643	1	25.03.2022	5	JT	25.03.2022	2022	WA	SWIBOWO	12:29:49
ST01	949		4914839113	1	25.03.2022	56-	JT	25.03.2022	2022	WA	SWIBOWO	17:31:34
ST01	949		4914839114	1	25.03.2022	55-	JT	25.03.2022	2022	WA	SWIBOWO	17:32:41
ST01	950		4914956491	1	09.04.2022	6	JT	09.04.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:41:51
ST01	949		4915344908	1	27.05.2022	12-	JT	27.05.2022	2022	WA	AMRANI	09:34:39
ST01	105		5010602068	3	30.08.2022	580	JT	31.08.2022	2022	WE	SWIBOWO	16:35:05
ST01	950		4916193626	1	31.08.2022	6	JT	31.08.2022	2022	WA	SWIBOWO	16:59:12
ST01	949		4916193716	1	31.08.2022	50-	JT	31.08.2022	2022	WA	AMRANI	16:51:43
ST01	949		4916193748	1	31.08.2022	51-	JT	31.08.2022	2022	WA	AMRANI	16:53:18
ST01	949		4916193800	1	31.08.2022	8-	JT	31.08.2022	2022	WA	AMRANI	16:54:30
ST01	351		4916204983	3	01.09.2022	43-	JT	01.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:46:21
ST01	949		4916234756	1	05.09.2022	38-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:08:36
ST01	949		4916234825	1	05.09.2022	38-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:14:24
ST01	949		4916234827	1	05.09.2022	38-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:19:44
ST01	949		4916234868	1	05.09.2022	5-	JT	05.09.2022	2022	WA	AMRANI	15:21:18
ST01	950		4916252466	1	07.09.2022	4	JT	07.09.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:21:37
ST01	351		4916261064	1	08.09.2022	57-	JT	08.09.2022	2022	WA	SWIBOWO	10:42:34
ST01	351		4916415369	1	26.09.2022	18-	JT	26.09.2022	2022	WA	AMRANI	10:21:47
ST01	949		4916433178	1	27.09.2022	40-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:44:27
ST01	949		4916433240	1	27.09.2022	30-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:46:21
ST01	949		4916433242	1	27.09.2022	30-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:47:35
ST01	949		4916433244	1	27.09.2022	30-	JT	27.09.2022	2022	WA	AMRANI	09:48:40
ST01	950		4916457487	1	29.09.2022	11	JT	29.09.2022	2022	WA	SWIBOWO	15:27:20
ST01	963		4916596912	1	17.10.2022	92-	JT	17.10.2022	2022	WA	AMRANI	10:51:14
ST01	101		5010711334	1	31.10.2022	75	JT	31.10.2022	2022	WE	SWIBOWO	14:19:43
ST01	101		5010757370	1	21.11.2022	170	JT	25.11.2022	2022	WE	SWIBOWO	07:22:50
ST01	949		4917822023	1	08.03.2023	31-	JT	08.03.2023	2023	WA	AMRANI	10:02:16
ST01	949		4917822026	1	08.03.2023	31-	JT	08.03.2023	2023	WA	AMRANI	10:04:08
ST01	950		4918035112	1	28.03.2023	5	JT	28.03.2023	2023	WA	SWIBOWO	15:33:05
ST01	949		4918151480	1	11.04.2023	30-	JT	11.04.2023	2023	WA	AMRANI	15:30:21
ST01	949		4918151483	1	11.04.2023	32-	JT	11.04.2023	2023	WA	AMRANI	15:31:37
ST01	950		4918255283	1	24.04.2023	6	JT	24.04.2023	2023	WA	SWIBOWO	11:49:06
ST01	101		5011078198	1	16.05.2023	200	JT	16.05.2023	2023	WE	SWIBOWO	08:32:33

Lampiran 2. Data Permintaan

Periode	Stock	Satuan
Oktober 2020	203	JT
November 2020	203	JT
Desember 2020	188	JT
Januari 2021	188	JT
Februari 2021	188	JT
Maret 2021	123	JT
April 2020	127	JT
Mei 2021	51	JT
Juni 2021	414	JT
Juli 2021	368	JT
Agustus 2021	368	JT
September 2021	306	JT
Oktober 2021	309	JT
November 202	522	JT
Desember 2021	336	JT
Januari 2022	343	JT
Februari 2022	109	JT
Maret 2022	6	JT
April 2022	12	JT
Mei 2022	0	JT
Juni 2022	0	JT
Juli 2022	0	JT
Agustus 2022	477	JT
September 2022	125	JT
Oktober 2022	108	JT
November 2022	278	JT
Desember 2022	278	JT
Januari 2023	278	JT
Februari 2023	278	JT
Maret 2023	221	JT



Lampiran 3. Peramalan Moving Average

Tahun	Bulan	t	$A(t) = d$	$F(t)d = d'$	$(d - d')$	$ d - d' $	$(d - d')^2$
2020	Oktober	1	203				
2020	November	2	203				
2020	Desember	3	188				
2021	Januari	4	188	198	-10	10	100
2021	Februari	5	188	193	-5	5	25
2021	Maret	6	123	188	-65	65	4225
2021	April	7	127	166.333	-39.333	39.3333	1547.11111
2021	Mei	8	51	146	-95	95	9025
2021	Juni	9	414	100.333	313.667	313.667	98386.7778
2021	Juli	10	368	197.333	170.667	170.667	29127.1111
2021	Agustus	11	368	277.667	90.3333	90.3333	8160.11111
2021	September	12	306	383.333	-77.333	77.3333	5980.44444
2021	Oktober	13	309	347.333	-38.333	38.3333	1469.44444
2021	November	14	522	327.667	194.333	194.333	37765.4444
2021	Desember	15	336	379	-43	43	1849
2022	Januari	16	343	389	-46	46	2116
2022	Februari	17	109	400.333	-291.33	291.333	84875.1111
2022	Maret	18	6	262.667	-256.67	256.667	65877.7778
2022	April	19	12	152.667	-140.67	140.667	19787.1111
2022	Mei	20	0	42.3333	-42.333	42.3333	1792.11111
2022	Juni	21	0	6	-6	6	36
2022	Juli	22	0	4	-4	4	16
2022	Agustus	23	477	0	477	477	227529
2022	September	24	125	159	-34	34	1156
2022	Oktober	25	108	200.667	-92.667	92.6667	8587.11111
2022	November	26	278	236.667	41.3333	41.3333	1708.44444
2022	Desember	27	278	170.333	107.667	107.667	11592.1111
2023	Januari	28	278	221.333	56.6667	56.6667	3211.11111
2023	Februari	29	278	278	0	0	0
2023	Maret	30	221	278	-57	57	3249
Total		465	6407	5705	108	2795.33	629193.333

Lampiran 4. Perhitungan Validasi Peta MR

Tahun	Bulan	Periode	Demand	Level (st)	Trend (bt)	Seasonal (It)		Forecast	$(d - d')$	$ d - d' $	$(d - d')^2$
		0		213.57	7.12						
2020	Oktober	1	203	218.55	6.478	0.951	0.944	208.332	-5.332	5.332	28.428
2020	November	2	203	218.42	4.496	0.940	0.937	210.754	-7.754	7.754	60.119
2020	Desember	3	188	212.44	1.353	0.921	0.910	202.907	-14.907	14.907	222.224
2021	Januari	4	188	206.06	-0.968	0.911	0.911	194.837	-6.837	6.837	46.743
2021	Februari	5	188	199.96	-2.506	0.920	0.926	189.920	-1.920	1.920	3.687
2021	Maret	6	123	175.12	-9.207	0.859	0.812	160.329	-37.329	37.329	1393.449
2021	April	7	127	154.24	-12.709	0.815	0.818	135.683	-8.683	8.683	75.396
2021	Mei	8	51	114.37	-20.857	0.706	0.628	88.900	-37.900	37.900	1436.444
2021	Juni	9	414	189.66	7.987	1.095	1.421	132.887	281.113	281.113	79024.314
2021	Juli	10	368	248.75	23.319	1.439	1.451	286.745	81.255	81.255	6602.326
2021	Agustus	11	368	300.85	31.952	1.383	1.335	363.140	4.860	4.860	23.618
2021	September	12	306	324.76	29.540	1.217	1.135	377.582	-71.582	71.582	5123.912
2021	Oktober	13	309	340.71	25.463	1.066	1.018	360.843	-51.843	51.843	2687.720
2021	November	14	522	412.92	39.487	1.092	1.144	418.819	103.181	103.181	10646.355
2021	Desember	15	336	417.49	29.010	1.042	0.971	439.246	-103.246	103.246	10659.663
2022	Januari	16	343	415.45	19.696	0.927	0.897	400.421	-57.421	57.421	3297.203
2022	Februari	17	109	337.30	-9.657	0.725	0.604	262.933	-153.933	153.933	23695.285
2022	Maret	18	6	231.15	-38.605	0.431	0.309	101.346	-95.346	95.346	9090.825
2022	April	19	12	138.38	-54.854	0.243	0.196	37.699	-25.699	25.699	660.420
2022	Mei	20	0	58.47	-62.372	0.137	0.096	8.013	-8.013	8.013	64.215
2022	Juni	21	0	-2.73	-62.020	0.067	0.047	-0.183	0.183	0.183	0.034
2022	Juli	22	0	-45.33	-56.193	0.033	0.023	-1.492	1.492	1.492	2.225
2022	Agustus	23	477	72.04	-4.126	2.003	3.388	-343.980	820.980	820.980	674007.820
2022	September	24	125	85.04	1.012	2.813	2.410	163.661	-38.661	38.661	1494.664
2022	Oktober	25	108	92.63	2.988	2.037	1.775	152.778	-44.778	44.778	2005.075
2022	November	26	278	150.34	19.402	1.798	1.813	173.370	104.630	104.630	10947.494
2022	Desember	27	278	202.22	29.145	1.682	1.590	269.803	8.197	8.197	67.187
2023	Januari	28	278	245.35	33.343	1.453	1.357	313.896	-35.896	35.896	1288.502
2023	Februari	29	278	278.49	33.280	1.249	1.174	327.163	-49.163	49.163	2417.002
2023	Maret	30	221	284.54	25.111	1.055	0.971	302.829	-81.829	81.829	6696.050
2020	Oktober	31	203	277.65	15.513	0.899	0.849	262.838	-59.838	59.838	3580.557
2020	November	32	203	266.12	7.398	0.823	0.805	235.989	-32.989	32.989	1088.266
2020	Desember	33	188	247.86	-0.298	0.791	0.781	213.687	-25.687	25.687	659.821
2021	Januari	34	188	229.69	-5.659	0.792	0.800	198.110	-10.110	10.110	102.215
2021	Februari	35	188	213.22	-8.902	0.825	0.842	188.589	-0.589	0.589	0.347
2021	Maret	36	123	179.93	-16.221	0.794	0.761	155.514	-32.514	32.514	1057.138
2021	April	37	127	152.69	-19.524	0.782	0.797	130.494	-3.494	3.494	12.209
2021	Mei	38	51	108.52	-26.920	0.699	0.630	83.933	-32.933	32.933	1084.608
2021	Juni	39	414	181.32	2.997	1.126	1.473	120.219	293.781	293.781	86307.109
2021	Juli	40	368	239.42	19.528	1.492	1.506	277.544	90.456	90.456	8182.246
2021	Agustus	41	368	291.66	29.343	1.433	1.381	357.693	10.307	10.307	106.230
2021	September	42	306	316.50	27.992	1.257	1.170	375.554	-69.554	69.554	4837.699
2021	Oktober	43	309	333.85	24.797	1.097	1.045	360.104	-51.104	51.104	2611.621
2021	November	44	522	407.65	39.499	1.116	1.165	417.914	104.086	104.086	10833.956
2021	Desember	45	336	413.81	29.496	1.059	0.985	440.481	-104.481	104.481	10916.249
2022	Januari	46	343	413.21	20.469	0.939	0.906	401.646	-58.646	58.646	3439.357
2022	Februari	47	109	336.28	-8.753	0.731	0.609	264.227	-155.227	155.227	24095.355
2022	Maret	48	6	231.07	-37.690	0.434	0.312	102.116	-96.116	96.116	9238.372
2022	April	49	12	138.96	-54.014	0.244	0.197	38.059	-26.059	26.059	679.087
2022	Mei	50	0	59.47	-61.659	0.138	0.096	8.193	-8.193	8.193	67.117
2022	Juni	51	0	-1.54	-61.462	0.068	0.047	-0.104	0.104	0.104	0.011
2022	Juli	52	0	-44.10	-55.792	0.033	0.023	-1.459	1.459	1.459	2.128
2022	Agustus	53	477	73.18	-3.872	1.972	3.336	-333.208	810.208	810.208	656437.390
2022	September	54	125	86.01	1.141	2.771	2.376	164.647	-39.647	39.647	1571.893
2022	Oktober	55	108	93.41	3.017	2.010	1.754	152.847	-44.847	44.847	2011.295
2022	November	56	278	150.90	19.359	1.780	1.799	173.461	104.539	104.539	10928.475
2022	Desember	57	278	202.58	29.056	1.671	1.581	269.233	8.767	8.767	76.852
2023	Januari	58	278	245.54	33.228	1.447	1.352	313.233	-35.233	35.233	1241.344
2023	Februari	59	278	278.54	33.159	1.246	1.172	326.616	-48.616	48.616	2363.537
2023	Maret	60	221	284.49	24.996	1.053	0.970	302.435	-81.435	81.435	6631.706

Lampiran 5. Perhitungan Produk Material Sumur Pemboran SGET-01
Menggunakan EOQ

<i>Lead Time</i>		Produk Material Sumur Pemboran SGET-01													Biaya Pesan	Rp16.400.000
<i>On Hand</i>	508														Biaya Simpan	Rp5.100.000
<i>Safety Stock</i>	0	Bulan													Total Biaya Simpan	Buat Rp 33.680.400.000
<i>Lot Size</i>	EOQ	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	
	<i>Gross Requirement</i>		263	236	214	198	189	156	130	84	120	278	358	376	2600	
	<i>On Hand</i>	508	508	508	508	508	508	508	508	508	508	508	508	508	6604	
<i>Unit</i>	<i>Net Requirement</i>		263	236	214	198	189	156	130	84	120	278	358	376	2600	Total Biaya Pesan Rp 196.800.000
	<i>Plan Order Receipt</i>		263	236	214	198	189	156	130	84	120	278	358	376	2600	
	<i>Plan Order Release</i>	263	236	214	198	189	156	130	84	120	278	358	376		2600	Total Rp 33.877.200.000

Lampiran 8. Peramalan *Holt-Winter Multiplicative*

Tahun	Bulan	Periode	Demand	Level (st)	Trend (bt)	Seasonal (It)		Forecast	(d-d')	d-d'	(d-d')^2
		0		213,57	7,12						
2020	Oktober	1	203	218,55	6,478	0,951	0,944	208,332	-5,332	5,332	28,428
2020	November	2	203	218,42	4,496	0,940	0,937	210,754	-7,754	7,754	60,119
2020	Desember	3	188	212,44	1,353	0,921	0,910	202,907	-14,907	14,907	222,224
2021	Januari	4	188	206,06	-0,968	0,911	0,911	194,837	-6,837	6,837	46,743
2021	Februari	5	188	199,96	-2,506	0,920	0,926	189,920	-1,920	1,920	3,687
2021	Maret	6	123	175,12	-9,207	0,859	0,812	160,329	-37,329	37,329	1393,449
2021	April	7	127	154,24	-12,709	0,815	0,818	135,683	-8,683	8,683	75,396
2021	Mei	8	51	114,37	-20,857	0,706	0,628	88,900	-37,900	37,900	1436,444
2021	Juni	9	414	189,66	7,987	1,095	1,421	132,887	281,113	281,113	79024,314
2021	Juli	10	368	248,75	23,319	1,439	1,451	286,745	81,255	81,255	6602,326
2021	Agustus	11	368	300,85	31,952	1,383	1,335	363,140	4,860	4,860	23,618
2021	September	12	306	324,76	29,540	1,217	1,135	377,582	-71,582	71,582	5123,912
2021	Oktober	13	309	340,71	25,463	1,066	1,018	360,843	-51,843	51,843	2687,720
2021	November	14	522	412,92	39,487	1,092	1,144	418,819	103,181	103,181	10646,355
2021	Desember	15	336	417,49	29,010	1,042	0,971	439,246	-103,246	103,246	10659,663
2022	Januari	16	343	415,45	19,696	0,927	0,897	400,421	-57,421	57,421	3297,203
2022	Februari	17	109	337,30	-9,657	0,725	0,604	262,933	-153,933	153,933	23695,285
2022	Maret	18	6	231,15	-38,605	0,431	0,309	101,346	-95,346	95,346	9090,825
2022	April	19	12	138,38	-54,854	0,243	0,196	37,699	-25,699	25,699	660,420
2022	Mei	20	0	58,47	-62,372	0,137	0,096	8,013	-8,013	8,013	64,215
2022	Juni	21	0	-2,73	-62,020	0,067	0,047	-0,183	0,183	0,183	0,034
2022	Juli	22	0	-45,33	-56,193	0,033	0,023	-1,492	1,492	1,492	2,225
2022	Agustus	23	477	72,04	-4,126	2,003	3,388	-343,980	820,980	820,980	674007,820
2022	September	24	125	85,04	1,012	2,813	2,410	163,661	-38,661	38,661	1494,664
2022	Oktober	25	108	92,63	2,988	2,037	1,775	152,778	-44,778	44,778	2005,075
2022	November	26	278	150,34	19,402	1,798	1,813	173,370	104,630	104,630	10947,494
2022	Desember	27	278	202,22	29,145	1,682	1,590	269,803	8,197	8,197	67,187
2023	Januari	28	278	245,35	33,343	1,453	1,357	313,896	-35,896	35,896	1288,502
2023	Februari	29	278	278,49	33,280	1,249	1,174	327,163	-49,163	49,163	2417,002
2023	Maret	30	221	284,54	25,111	1,055	0,971	302,829	-81,829	81,829	6696,050
Total		465	6407	6277,63	28,988	32,006	32,011	5939,181	467,819	2343,962	853768,399