



**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN EMPAT KOMPONEN  
*DRILLING* TERHADAP EFISIENSI PRODUKSI PADA PT. CIBALIUNG  
SUMBER DAYA BANTEN**

**Skripsi**

Diajukan Oleh:

Ines Noventri Mangal  
021114523

**FAKULTAS EKONOMI  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR**

**2018**

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN EMPAT KOMPONEN  
DRILLING TERHADAP EFISIENSI PRODUKSI PADA PT. CIBALIUNG  
SUMBER DAYA BANTEN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Manajemen  
Program Studi Manajemen pada Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan,  
Bogor

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ekonomi



(Dr. Hendro Sasongko, Ak., M.M., CA.)

Ketua Program Studi

(Herdiyana, S.E., M.M)

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN EMPAT KOMPONEN  
DRILLING TERHADAP EFISIENSI PRODUKSI PADA PT. CIBALIUNG  
SUMBER DAYA BANTEN**

**SKRIPSI**

Telah disidangkan dan dinyatakan lulus  
Pada Hari: Kamis, Tanggal: 29 / Maret / 2018

Ines Noventri Mangal

021114523

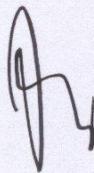
Menyetujui,

Ketua Sidang



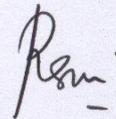
(Jaenudin, S.E., M.M.)

Ketua Komisi Pembimbing



(Jaenudin, S.E., M.M.)

Anggota Komisi Pembimbing



(Sri Hidajati Ramdani, S.E., M.M.)

## ABSTRAK

**INES NOVENTRI MANGAL, NPM 0211 14 523**, Manajemen Operasi, Analisis Pengendalian Persediaan Empat komponen *Drilling* Terhadap Efisiensi Produksi Pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten, Ketua Komisi Pembimbing JAENUDIN dan Anggota Komisi Pembimbing SRI HIDAJATI RAMDANI.

Perusahaan dalam melakukan kegiatan proses produksi perlu mencapai suatu efisiensi produksi karena dengan begitu perusahaan tidak mengalami kerugian. Hal tersebut dapat tercapai dengan melakukan pengendalian persediaan karena penting bagi semua jenis perusahaan untuk mengadakan pengawasan atas persediaan, karena kegiatan ini dapat membantu agar tercapainya suatu tingkat efisiensi penggunaan yang dalam persediaan. Pengendalian persediaan yang dilakukan oleh PT. Cibaliung Sumber Daya Banten tidak mencapai efisiensi produksi karena pembelian persediaan komponen *Drilling* lebih besar dari pada pemakaian komponen *Drilling* oleh Dept. *Maintenance* sehingga *stock* akhir digudang menumpuk. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kaitan antara pengendalian persediaan dengan bantuan metode peramalan terhadap efisiensi produksi pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten.

Melihat dari hal tersebut penelitian mengenai pengendalian persediaan dengan bantuan metode peramalan terhadap efisiensi produksi dilakukan pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten, dengan menggunakan data kuantitatif dan data kualitatif yaitu data primer dan data sekunder, dengan metode analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan analisis metode EOQ dan metode peramalan yaitu *Eksponential Smoothing* dan *Trend Projection*.

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa metode peramalan yang tepat adalah *Trend Projection* karena memiliki nilai kesalahan yang paling rendah. Jumlah perkiraan kebutuhan yang dipakai untuk analisis EOQ mendapatkan jumlah pemesanan persediaan empat komponen *Drilling* lebih rendah daripada jumlah pemesanan yang ditentukan oleh perusahaan yaitu *Button Bit* = 297 item/part, *Shank* = 37 item/part, *Coupling* = 29 item/part, dan *Drill Rod* = 196 item/part. Dengan begitu PT. Cibaliung Sumber Daya Banten mencapai efisiensi produksi untuk pengendalian persediaan ke-empat komponen *Drilling* tersebut yaitu *Button Bit* dengan nilai 23,68%, *Shank* dengan nilai 42,04%, *Coupling* dengan nilai 64,46%, dan *Drill Rod* dengan nilai 13,26%.

**Kata Kunci: Pengendalian Persediaan, Efisiensi Produksi.**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur panjatkan kepada Allah Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat mengajukan Skripsi pada waktu yang tepat. Proposal ini saya susun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan tugas akhir yaitu Skripsi pada program studi Fakultas Ekonomi Manajemen Universitas Pakuan Bogor. Adapun judul yang saya ajukan adalah “**Analisis Pengendalian Persediaan Empat Komponen *Drilling* Terhadap Efisiensi Produksi Pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten**”

Rasa syukur penulis kepada pihak - pihak yang telah membantu penulis dalam mengajukan judul ini, dengan segala rasa kerendahan hati penulis ucapkan terimakasih yang tidak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Hendro Sasongko, Ak., M.M., CA. Selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
2. Bapak Drs. Ketut Sunarta, Ak., M.M., CA. Selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
3. Bapak Herdiyana. S.E., M.M. selaku Ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
4. Ibu Tutus Rully, S.E., M.M. selaku Sekertaris Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
5. Bapak Jaenudin, S.E., M.M. selaku Ketua Komisi Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan motivasi dan mengarahkan penulis dalam penyusunan proposal penelitian.
6. Ibu Sri Hidajati Ramdani, SE., M.M. selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan motivasi dan mengarahkan penulis dalam penyusunan proposal penelitian.
7. Seluruh Dosen, Staff, Tata Usaha, dan Karyawan Perpustakaan di Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan Bogor.
8. Bapak Sugeng Abadi, S.E., M.M. selaku Manajer Keuangan di PT. Cibaliung Sumber Daya yang memberikan informasi tentang permasalahan yang terjadi di PT. Cibaliung Sumber Daya
9. Bapak Chondri, S.E., M.M. selaku Superitenden di bagian Gudang PT. Cibaliung Sumber Daya yang mengarahkan dan membimbing saya selama magang.
10. Bagi seluruh Staff Gudang dan Pengadaan PT. CSD yang membantu saya selama magang.
11. Kelas Konsentrasi Manajemen Operasional yang selalu memberikan semangat dan berbagi ilmu dikala penulis merasa kebingungan
12. Bagi keluarga khususnya kedua orang tua, Ibu Ade Maryati dan Bapak Sugeng Abadi yang terus mendoakan dan mendukung saya.

13. Bagi kakak Dimas Raga S dan Imas Nurlaksmi T, dan sepupu saya Dina Asep Taryana, yang telah memberikan semangat dan dukungannya.
14. Bagi teman – teman satu bimbingan, yang telah menemani dan mendukung saya.
15. Bagi teman teman saya tercinta, Iwan Setiawan, Dian Sabatini, Harisca Bella, Elma Noer, Nita Aviandani, Putri Tamirvi, Elvira Virliana, dan Anita Mutia yang selalu memberikan semangat dan doa.

Penulis menyadari dalam penyusunan makalah ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Hal ini disebabkan karena keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman, namun penulis tetap berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan dan menyajikan makalah ini dengan sebaik - baiknya.

Bogor, 27 Desember 2017

(Ines Noventri Mangal)

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN . .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	5
1.2.1. Identifikasi Masalah .....	5
1.2.2. Perumusan Masalah .....	6
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	6
1.3.1. Maksud Penelitian .....	6
1.3.2. Tujuan Penelitian .....	6
1.4. Kegunaan Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Pengertian Produksi dan Manajemen Operasional .....	7
2.1.1. Ruang Lingkup Manajemen Operasional .....	8
2.1.2. Fungsian Sistem Manajemen Operasional .....	8
2.2. Persediaan .....	9
2.2.1. Fungsi dan Tujuan Persediaan .....	10
2.2.2. Jenis - Jenis Persediaan .....	11
2.2.3. Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Persediaan .....	12
2.2.4. Biaya - Biaya dalam Persediaan .....	13
2.2.5. Metode Pengendalian Persediaan .....	14
2.3. Peramalan .....	19
2.3.1. Tujuan Peramalan .....	19
2.3.2. Kegunaan/ Fungsi Peramalan .....	20
2.3.2. Langkah - Langkah Proses Peramalan .....	21
2.3.3. Jenis - Jenis Peramalan .....	21
2.3.4. Metode Pendekatan Peramalan .....	23
2.3.5. Memantau/ Mengendalikan Ramalan .....	26
2.4. Efisiensi Produksi .....	27
2.5. Kajian Penelitian Terdahulu .....	29
2.5. Kerangka Pemikiran dan Konstelasi Penelitian .....	31
2.7. Hipotesis Penelitian .....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Jenis Penelitian .....	34

3.2. Objek, Unit Analisis, dan Lokasi Penelitian.....	34
3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	34
3.4. Operasional Variabel .....	35
3.5. Metode Pengumpulan Data .....	35
3.6. Metode Analisis Data .....	36
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>	
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	41
4.1.1. Sejarah dan Perkembangan PT. Cibaliung Sumber Daya Banten ..	41
4.1.2. Kegiatan Usaha PT. Cibaliung Sumber .....	42
4.1.3. Struktur Organisasi dan Uraian Tugas .....	45
4.2. Pembahasan.....	47
4.2.1. Penerapan Pengendalian Persediaan Empat Komponen Drilling ada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten.....	47
4.2.2. Tingkat Efisiensi Produksi Pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten.....	50
4.2.3. Kaitan antara Pengendalian Persediaan dengan Bantuan Metode Peramalan Terhadap Efisiensi Produksi Pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten.....	52
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Simpulan .....	68
5.2. Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA ..</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1: Persediaan Empat Komponen <i>Drilling</i> PT. Cibaliung Sumber Daya Banten Tahun 2016 .....	3
Tabel 2: Persediaan Empat Komponen <i>Drilling</i> PT. Cibaliung Sumber Daya Banten Tahun 2017 .....	3
Tabel 3: Volume Permintaan Empat Komponen <i>Drilling</i> PT. Cibaliung Sumber Daya Banten Tahun 2016 .....	4
Tabel 4: Operasional Variabel.....	33
Tabel 5: Jumlah Persediaan Empat Komponen <i>Drilling</i> Tahun 2017.....	48
Tabel 6: Permintaan Empat Komponen <i>Drilling</i> Tahun 2016 .....	49
Tabel 7: Permintaan Empat Komponen <i>Drilling</i> Tahun 2017 .....	49
Tabel 8: Harga Komponen <i>Drilling</i> .....	50
Tabel 9: Biaya Pemesanan Empat Komponen <i>Drilling</i> Tahun 2017 .....	50
Tabel 10: Biaya Penyimpanan Empat Komponen <i>Drilling</i> 2017.....	50
Tabel 11: Persediaan Empat Komponen <i>Drilling</i> PT. Cibaliung Sumber Daya Banten Tahun 2017 .....	51
Tabel 12: Persediaan Empat Komponen <i>Drilling</i> PT. Cibaliung Sumber Daya Banten Tahun 2017 .....	51
Tabel 13: Data Peramalan Permintaan <i>Button Bit</i> Menggunakan <i>Eksponential Smoothing</i> ( $\alpha = 0,2$ ).....	53
Tabel 14: Data Peramalan Permintaan <i>Button Bit</i> Menggunakan <i>Eksponential Smoothing</i> ( $\alpha = 0,9$ ).....	54
Tabel .15: Data Peramalan Permintaan <i>Button Bit</i> Menggunakan <i>Trend Projection</i> ...	55
Tabel 16: Data Peramalan Permintaan <i>Shank</i> Menggunakan <i>Eksponential Smoothing</i> ( $\alpha = 0,2$ ).....	56
Tabel .17: Data Peramalan Permintaan <i>Shank</i> Menggunakan <i>Eksponential Smoothing</i> ( $\alpha = 0,9$ ).....	56
Tabel 18: Data Peramalan Permintaan <i>Shank</i> Menggunakan <i>Trend Projection</i> .....	57
Tabel 19: Data Peramalan Permintaan <i>Coupling</i> Menggunakan <i>Eksponential Smoothing</i> ( $\alpha = 0,2$ ).....	58

Tabel .20: Data Peramalan Permintaan <i>Coupling</i> Menggunakan <i>Eksponential Smoothing</i> ( $\alpha = 0,9$ ).....	58
Tabel 21: Data Peramalan Permintaan <i>Coupling</i> Menggunakan <i>Trend Projection</i> ....	59
Tabel .22: Data Peramalan Permintaan <i>Rock Drill</i> Menggunakan <i>Eksponential Smoothing</i> ( $\alpha = 0,2$ ).....	60
Tabel .23: Data Peramalan Permintaan <i>Rock Drill</i> Menggunakan <i>Eksponential Smoothing</i> ( $\alpha = 0,9$ ).....	60
Tabel 24: Data Peramalan Permintaan <i>Rock Drill</i> Menggunakan <i>Trend Projection</i> ..	61
Tabel 25: Perbandingan Ukuran Teknik Peramalan Untuk <i>Button Bit</i> .....	61
Tabel 26: Perbandingan Ukuran Teknik Peramalan Untuk <i>Shank</i> .....	62
Tabel 27: Perbandingan Ukuran Teknik Peramalan Untuk <i>Coupling</i> .....	62
Tabel 28: Perbandingan Ukuran Teknik Peramalan Untuk <i>Drill Rod</i> .....	62
Tabel 29: Perkiraan Permintaan <i>Button Bit</i> di Tahun 2017.....	63
Tabel 30: Perkiraan Permintaan <i>Shank</i> di Tahun 2017 .....	63
Tabel 31: Perkiraan Permintaan <i>Coupling</i> di Tahun 2017 .....	64
Tabel 32: Perkiraan Permintaan <i>Drill Rod</i> di Tahun 2017 .....	64
Tabel 33: Total Biaya Persediaan Empat Komponen <i>Drilling</i> dengan Jumlah Pemesanan Riil Tahun 2017.....	65
Tabel 34: Total Biaya Persediaan Empat Komponen <i>Drilling</i> dengan Jumlah Pemesanan (EOQ) Tahun 2017.....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.: Volume Permintaan Empat Komponen <i>Drilling</i> PT. Cibaliung Sumber Daya Banten Tahun 2016.....	5
Gambar 2.: <i>Economic Order Quantity</i> .....	14
Gambar 3.: Penggunaan Peramalan Permintaan dalam Sistem Operasional. ....	19
Gambar 4.: Sinyal Penelusuran .....	26
Gambar 5.: Konstelasi Penelitian.....	31
Gambar 6.:Bagan Struktur Organisasi PT. Cibaliung Sumber daya.....	45

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Penelitian

Potensi industri di Indonesia cukup besar dalam memanfaatkan sumber daya alam yang terbentang luas di wilayah Indonesia. Sumber daya alam tersebut terdiri dari sumber daya alam yang diperbaharui dan tidak dapat diperbaharui misalnya hutan, laut, tanah, udara, dan hasil tambang. Sumber daya tersebut dapat dimanfaatkan dan dikelola oleh industri tersebut sehingga dengan kegiatan tersebut industri dapat berkembang maju karena memperoleh keuntungan atas pemanfaatan sumber daya alam tersebut. Maka banyak sekali investor-investor yang mendirikan industri untuk dapat memanfaatkan sumber daya alam tersebut dengan tujuan utamanya memperoleh laba.

Di Indonesia banyak sekali jenis industri, salah satunya industri pertambangan. Pertambangan adalah kegiatan penggalian mineral atau batu bara yang mengandung nilai ekonomis dengan melakukan eksplorasi, pengembangan & konstruksi, produksi, pengolahan hingga penjualan. Industri pertambangan umumnya berupa industri besar dengan seluruh atau sebagian menggunakan modal asing. Industri pertambangan di tahun 2017 cukup memuaskan di kancah internasional tercatat bahwa indeks tata kelola tambang di Indonesia pada *Resource Governance Index* (RGI/indeks tata kelola sumber daya) tahun 2017 mencapai angka memuaskan, yaitu 68 dari 100, dan menduduki peringkat ke-11 di antara 81 negara. (Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, Rabu 27 Juli 2017). Hal ini dapat diartikan bahwa industri pertambangan perlu mempertahankan posisinya dari industri pertambangan luar negeri yang mengharuskan industri tersebut melakukan strategi terus menerus yaitu dengan didukung oleh manajemen yang baik dan disiplin agar industri pertambangan mampu bertahan dalam persaingan industri internasional.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh industri yaitu melakukan efisiensi produksi. Perusahaan yang melakukan kegiatan operasional dan produksi sebaiknya tidak melakukan pemborosan penggunaan sumber sebab hal ini dapat merugikan perusahaan tersebut. Perusahaan dapat menekan timbulnya kerugian dengan melakukan perencanaan yang baik setelah itu diukur atas kinerja perencanaan tersebut yaitu dengan penilaian efisiensi produksi. Penggunaan sumber daya (*input*) untuk proses produksi mempengaruhi efisiensi yang nantinya mempengaruhi produktivitas perusahaan tersebut dalam menghasilkan *output* (keluaran). Biaya yang rendah, produktivitas operasional yang tinggi memungkinkan terjadinya efisiensi (Manahan P. Tampubolon, 2014, 24). Berbagai cara dapat dilakukan oleh perusahaan agar terciptanya efisiensi produksi yaitu dengan perencanaan dan pengendalian yang tepat.

Agar sebuah perusahaan dapat mencapai efisiensi produksi maka salah satunya dengan pengendalian persediaan karena menurut Sofjan Assauri (2008, 249)

“penting bagi semua jenis perusahaan untuk mengadakan pengawasan atas persediaan, karena kegiatan ini dapat membantu agar tercapainya suatu tingkat efisiensi penggunaan yang dalam persediaan”. Persediaan yang diadakan oleh perusahaan bertujuan dalam terciptanya proses produksi, namun permasalahan persediaan kerap terjadi di perusahaan. Jika jumlah persediaan digudang sedikit maka akan mengakibatkan kelancaran proses produksi terhambat dan apabila persediaan di gudang terlalu banyak maka akan menimbulkan biaya atas persediaan tinggi. Maka dari itu perusahaan melakukan pengendalian persediaan sebab dengan usaha tersebut maka penyediaan bahan-bahan yang diperlukan untuk proses produksi dapat terpenuhi secara optimal sehingga dengan persediaan optimal dapat terhindar dari risiko tingginya biaya.

Industri pertambangan pada umumnya memiliki dua jenis gudang. Gudang pertama untuk menyimpan hasil tambang dan persediaan untuk pengolahan bahan, sedangkan gudang kedua untuk menyimpan suku cadang dan alat-alat penunjang mesin atau alat-alat berat yang bertujuan untuk kebutuhan pemeliharaan mesin atau alat berat.

Bahwa jenis persediaan bukan hanya bahan baku mentah, bahan baku dalam proses namun persediaan bahan pemeliharaan turut diperhatikan agar mesin dan proses tetap produktif (Heizer dan Render, 2014, 554). Suku cadang, komponen (*part*) mesin dan alat-alat penunjang mesin lainnya juga dibutuhkan dan disediakan didalam perusahaan apalagi di industri pertambangan sebab dalam kegiatan proses produksi yaitu eksplorasi tambang menggunakan mesin atau alat berat sehingga mesin atau alat berat yang digunakan tersebut perlu dirawat atau dipelihara agar mesin yang dipakai tidak rusak. Jika mesin rusak maka kegiatan proses produksi tertunda sehingga kegiatan eksplorasi tambang dapat merugi. Dengan begitu, persediaan bahan pemeliharaan atau persediaan komponen seperti suku cadang, komponen mesin, dan alat-alat penunjang mesin sangat dibutuhkan agar kinerja mesin dapat terus bekerja secara optimal dan terhindar dari penundaan proses produksi.

PT. Cibaliung Sumber Daya Banten (PT. CSDB) adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri pertambangan penghasil emas (*Bullion*). PT. CSDB yang merupakan anak perusahaan PT. Antam. Tbk dan sejak tahun 2010 sudah mengirimkan hasil produksi emas kepada PT. Antam Tbk untuk ditindak lanjuti proses produksinya. Dalam menjalankan kegiatan produksi dan operasional PT. Cibaliung Sumber Daya Banten memiliki sistem informasi manajemen yang dibuat dan dirancang khusus oleh perusahaan tersebut yaitu bernama sistem *elips*.

Sistem *elips* ini menunjang kegiatan manajemen di semua department PT. CSDB yaitu salah satunya department pengadaan dan gudang. Di bagian pengadaan dan gudang, sistem *elips* digunakan dalam membantu mengendalikan persediaan agar persediaan di gudang aman terkendali. Persediaan yang disediakan oleh PT. Cibaliung Sumber Daya yaitu persediaan bahan baku produk dan persediaan bahan pemeliharaan atau persediaan komponen alat berat atau mesin. Persediaan bahan

pemeliharaan atau persediaan komponen alat berat atau mesin sangat berguna dalam kegiatan eksplorasi tambang karena kebutuhan bahan baku utama emas berasal dari penggalian tanah.

Adapun sistem *elips* yang dioperasikan oleh staff gudang dan pengadaan, menghitung jumlah persediaan yaitu secara komputerisasi dan otomatis yang menghasilkan informasi mengenai tanda, arahan, dan jumlah persediaan yang dibutuhkan untuk semua jenis persediaan yang ada di gudang PT.Cibaliung Sumber Daya Banten. Selain itu, sistem *elips* menghasilkan informasi mengenai waktu membeli persediaan sesuai dengan jumlah persediaan di gudang. Serta memperkirakann perencanaan persediaan yang dilakukan untuk tahun mendatang dengan menjumlah dan membagi rata-rata sebagai dasar jumlah persediaan di periode berikutnya agar jumlah persediaan yang direncanakan dapat optimal. Namun kenyataannya adalah tetap saja jumlah persediaan tidak optimal. Hal tersebut ditunjukkan pada data persediaan empat komponen *Drilling* selama setahun di tahun 2016 dan di tahun 2017 sebagai berikut:

**Tabel 1.**  
**Persediaan Empat Komponen Drilling PT. Cibaliung Sumber Daya Banten Tahun 2016**

No	Nama alat	<i>Stock On Hand</i>	Pembelian	Pemakaian	<i>Stock On hand After</i>
1	Button Bit	525	679	616	588
2	Shank	115	53	58	110
3	Coupling	360	124	144	340
4	Drill Rod	566	588	537	617

Sumber: data yang diolah PT. Cibaliung Sumber Daya Banten (PT. CSD)

**Tabel 2.**  
**Persediaan Empat Komponen Drilling PT. Cibaliung Sumber Daya Banten Tahun 2017**

No	Nama Alat	<i>Stock on hand</i>	Pembelian	Pemakaian	<i>Stock On Hand After</i>
1	<i>Button Bit</i>	876	619	674	821
2	<i>Shank</i>	124	99	69	154
3	<i>Coupling</i>	206	125	120	211
4	<i>Drill Rod</i>	437	276	347	366

Sumber: data yang diolah PT. Cibaliung Sumber Daya Banten (PT. CSD)

Dari tabel 1. dan tabel 2. dapat disimpulkan bahwa selama tahun 2016 dan 2017 jumlah pembelian cukup besar sedangkan pemakaian tidak terlalu besar dan berakibat pada jumlah persediaan akhir menjadi besar. Meskipun terdapat pengurangan jumlah pembelian persediaan untuk *Button Bit*, dan *Drill Rod* di tahun 2017 tetap saja *stock* akhirnya tetap besar. Hal ini dapat diartikan bahwa biaya pemesanan yang dilakukan cukup besar, dan jumlah persediaan akhir yang di simpan di dalam gudang akan membutuhkan biaya penyimpanan yang harus dikeluarkan untuk menjaga persediaan tetap aman. Biaya-biaya yang ditimbulkan atas persediaan

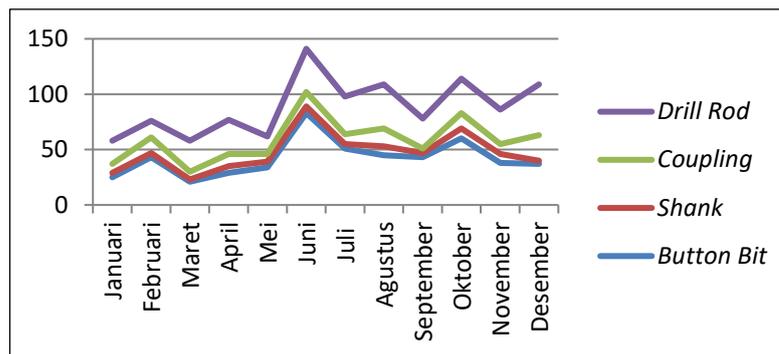
komponen *Drilling* akan berdampak pada biaya produksi yaitu biaya bahan persediaan yang menjadikan pengeluaran biaya tersebut mengalami pemborosan.

Penyediaan persediaan komponen untuk pemeliharaan mesin *Drilling* yang dibutuhkan dalam eksplorasi tambang (*Bullion*) perlu diperhatikan. Apabila komponen-komponen tersebut berlebihan di gudang maka akan menimbulkan biaya tersebut tinggi karena pada dasarnya menurut beberapa narasumber di PT. Cibaliung Sumber Daya Banten harga komponen-komponen *Drilling* tersebut terbilang mahal daripada komponen-komponen mesin lainnya. Mesin *Drilling* yang berfungsi dalam eksplorasi tambang membutuhkan persediaan komponen untuk pemeliharaan mesinnya tersebut antara lain; *Shank*, *Drill Rod*, *Button Bit*, dan *Coupling*. Berikut data permintaan persediaan empat komponen *Drilling* tersebut selama 2016:

**Tabel 3.**  
**Volume Permintaan Empat Komponen *Drilling***  
**PT. Cibaliung Sumber Daya**  
**Tahun 2016**

NO	Nama	<i>Button Bit</i>	<i>Shank</i>	<i>Coupling</i>	<i>Drill Rod</i>
	Stock Code	1103373	1103456	1103530	1103514
1	Januari	25	4	8	21
2	Februari	43	4	14	15
3	Maret	21	2	7	28
4	April	29	6	11	31
5	Mei	34	5	7	16
6	Juni	83	6	13	39
7	Juli	51	4	9	34
8	Agustus	45	8	16	40
9	September	43	4	4	27
10	Oktober	60	9	14	31
11	November	38	8	9	31
12	Desember	37	3	23	46

Sumber: PT. Cibaliung Sumber Daya Tahun (2017)



Gambar 1.  
Volume permintaan Empat Komponen Drilling  
PT. Cibaliung Sumber Daya Banten  
Tahun 2016

Dari tabel 3. dan gambar 1. volume permintaan tersebut menunjukkan bahwa permintaan ke-empat komponen *Drilling* dari bulan Januari sampai bulan Desember pada tahun 2016 mengalami perubahan yang tidak konstan dan berfluktuatif. Hal ini disebabkan adanya ketidakpastian permintaan untuk persediaan komponen mesin *Drilling* dari pihak *maintanance*.

Jika pengendalian persediaan dalam penentuan jumlah persediaan yang dilakukan oleh sistem *elips* tidak tepat akan mengakibatkan persediaan tersebut tidak optimal yang berdampak pada biaya yang dikeluarkan. Sehubungan dengan itu bahwa PT. Cibaliung Sumber Daya harus menentukan jumlah persediaan dengan tepat agar pada tahun mendatang jumlah persediaan optimal agar tercapai efisiensi produksi.

Bedasarkan latar belakang yang dijelaskan. Maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “**Analisis Pengendalian Persediaan Empat Komponen *Drilling* Terhadap Efisiensi Produksi Pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten**”.

## 1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

### 1.2.1. Identifikasi Masalah

Pengendalian persediaan merupakan kegiatan yang penting di perusahaan karena dengan pengendalian persediaan mengakibatkan terhindarnya dari risiko kekurangan atau kelebihan persediaan digudang yang berdampak pada efisiensi produksi. Adanya permasalahan jumlah persediaan yang tidak tepat, data permintaan empat komponen *Drilling* tahun 2016 yang fluktuatif, biaya komponen *Drilling* yang mahal menyebabkan masalah mengenai pengendalian persediaan empat komponen *Drilling*, sehingga PT. Cibaliung Sumber Daya Banten sedang berupaya mengendalikan persediaan dengan penggunaan sistem elips agar jumlah persediaan optimal dan biaya yang dikeluarkan tidak tinggi.

### **1.2.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas dapat dirumuskan permasalahannya sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan pengendalian persediaan empat komponen Drilling pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten?
2. Seberapa besar tingkat efisiensi produksi pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten?
3. Bagaimana kaitan antara pengendalian persediaan dengan bantuan metode peramalan terhadap efisiensi produksi pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten?

### **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1. Maksud Penelitian**

Maksud penelitian ini adalah untuk mendapatkan data dan informasi yang diperlukan untuk menganalisis keterkaitan pengendalian persediaan dengan efisiensi produksi yang dilakukan PT. Cibaliung Sumber Daya Banten sehingga permasalahan yang ada diharapkan dapat diselesaikan atau terpecahkan.

#### **1.3.2. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menjelaskan penerapan pengendalian persediaan empat komponen Drilling pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten.
2. Untuk menjelaskan tingkat efisiensi produksi pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten.
3. Untuk menjelaskan kaitan antara pengendalian persediaan dengan bantuan metode peramalan terhadap efisiensi produksi pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten.

### **1.4. Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat atau kegunaan, antara lain untuk:

1. Kegunaan teoritik, penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan dan wawasan dalam pengaplikasian teori yang telah diperoleh dalam dunia nyata mengenai manajemen operasional khususnya mengenai pengendalian persediaan terhadap efisiensi produksi.
2. Kegunaan praktik yaitu untuk membantu memecahkan masalah dan mengantisipasi masalah yang ada pada lokasi yang diteliti, yang dapat berguna bagi pengambilan keputusan manajemen dan usaha oleh PT. Cibaliung Sumber Daya (CSD) Banten dan pihak eksternal yang terkait.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pengertian Produksi dan Manajemen Operasional

Dalam melakukan kegiatan di perusahaan dibutuhkan manajemen untuk dapat mengelola dan mengendalikan kegiatan perusahaan karena banyaknya persaingan yang terjadi antar perusahaan sehingga perlu adanya peningkatan kemampuan menyediakan atau menghasilkan. Kegiatan menyediakan atau menghasilkan suatu produk perlu ditingkatkan karena dapat memenuhi permintaan untuk kebutuhan-kebutuhan secara efektif dan efisien. Produk barang maupun jasa yang diperjualbelikan sebenarnya harus diproduksi agar menambah kegunaan dari produk tersebut. Beberapa ahli mengutarakan pengertian produksi sebagai berikut:

Menurut Sofjan Asauri (2008, 18) produksi dalam arti luas “sebagai kegiatan yang mentransformasikan masukan (input) menjadi keluaran (output), tercakup semua aktivitas atau kegiatan yang menghasilkan barang atau jasa, serta kegiatan-kegiatan lain yang mendukung atau menunjang usaha untuk menghasilkan produk tersebut.

Menurut Heizer dan Render (2014, 4) produksi adalah “proses penciptaan barang dan jasa”

Menurut Irham Fahmi (2012, 2) produksi adalah “suatu yang dihasilkan oleh perusahaan baik bentuk barang (*goods*) maupun jasa (*service*) dalam suatu periode waktu yang selanjutnya dihitung sebagai nilai tambah bagi perusahaan”

Maka dapat disimpulkan bahwa produksi adalah kegiatan penciptaan barang maupun jasa melalui transformasi masukan menjadi keluaran yang dihitung sebagai nilai tambah bagi perusahaan

Produksi dapat tercapai secara efektif dan efisien jika disejajarkan dengan manajemen operasional, karena didalam manajemen operasional terdapat kegiatan penentuan strategi atau perencanaan dan pengendalian sehingga dapat menghindari atau meminimalisir risiko yang akan terjadi dalam kegiatan produksi dan produk yang dihasilkan dapat sesuai dengan kebutuhan konsumen. Beberapa ahli menyatakan manajemen operasional sebagai berikut:

Menurut Chase, Jacobs, dan Aquilano (2006, 9) manajemen operasional adalah “*defined as the design, operation, and improvement of the system that create and deliver the firm’s primary products and service*”.

Menurut Heizer dan Render (2014, 3) manajemen operasi adalah “serangkaian aktivitas yang menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah masukan menjadi hasil”.

Menurut Murdifin Haming dan Mahfud Nurnajamuddin (2014, 23) manajemen operasional adalah “sebagai kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pengoordinasian, penggerakan, dan pengendalian aktivitas organisasi atau perusahaan bisnis atau jasa yang berhubungan dengan proses pengolahan masukan menjadi keluaran dengan nilai tambah yang lebih besar”

Berdasarkan uraian–uraian yang telah dikemukakan oleh beberapa ahli maka manajemen operasional adalah seluruh kegiatan yang berhubungan dalam merancang produk barang maupun jasa menjadi hasil yang sesuai perencanaan.

### **2.1.1. Ruang Lingkup Manajemen Operasional**

Ruang lingkup manajemen operasional menurut Murdifi Haming dan Mahfud Nurnajamudin (2014, 23) memiliki beberapa unsur utama yaitu sebagai berikut:

1. Manajemen operasional adalah sebuah proses manajemen sehingga kegiatannya berawal dari aktivitas perencanaan dan berakhir pada aktivitas pengendalian.
2. Manajemen operasional mengkaji kegiatan pengolahan masukan menjadi keluaran tertentu, baik barang maupun jasa.
3. Manajemen operasional bertujuan untuk memberikan nilai tambah atau manfaat yang lebih besar kepada organisasi atau perusahaan.
4. Manajemen operasional adalah sebuah sistem yang terbangun dari sub sistem masukan, proses pengolahan, dan keluaran.

Adapun menurut Rusdiana (2014, 23) menyatakan ruang lingkup manajemen operasi terdiri dari tiga aspek yaitu sebagai berikut:

1. Aspek struktural, yaitu aspek yang memperlihatkan konfigurasi komponen yang membangun sistem manajemen operasi dan interaksinya satu sama lain.
2. Aspek fungsional, yaitu aspek yang berkaitan dengan manajemen serta organisasi komponen struktural ataupun interaksinya mulai dari perencanaan, penerapan, pengendalian, dan perbaikan agar diperoleh kerja optimum.
3. Aspek lingkungan, memberikan dimensi lain pada sistem manajemen operasi yang berupa pentingnya memperhatikan perkembangan dan kecenderungan yang terjadi diluar sistem.

Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli tersebut maka ruang lingkup manajemen terdiri dari aspek perencanaan, pengendalian dan pengolahan yang saling berinteraksi sehingga memperoleh kerja dan keluaran yang optimum.

### **2.1.2. Fungsi dan Sistem Manajemen Operasional**

Berdasarkan sistem manajemen operasional sebagai acuan, maka menurut Schroedder, Goldstein dan Rungtusanatham (2013, 5) manajemen operasi memiliki tiga fungsi yaitu:

1. *Decision. Decision making is important element of operation management. It is natural to focus on decision making as a central theme in operation. There are four major decision responsibilities of operation management: process, quality, capacity, and inventory.*
2. *Function. Operation is a major function in any organization in general, operations refer to the function that produces good or service.*
3. *Process. Operation managers plan and control the transformation process and it's interface in organization as well as across the supply chain. This process*

*view provides common ground for defining service and manufacturing operation as transformation process and is a powerful basis for the design and analysis of operation in an organization and across the supply chain.*

Sedangkan menurut Slack, Chambers, dan Johnston (2010, 4) tiga fungsi manajemen operasional di dalam organisasi yang penting, antara lain:

1. *The marketing function – Which is responsible for communicating the organization's product and service to its markets in order to generate customer requests for service;*
2. *The product/ service development function – Which is responsible for creating new and modified products and services in order to generate future customer requests for service;*
3. *The operations function – which is responsible for fulfilling customer request for service through the production and delivery of product and service.*

Dapat disimpulkan berdasarkan pernyataan dari beberapa ahli tersebut bahwa fungsi manajemen operasional yaitu proses yang merencanakan dan mengendalikan produk yang akan di buat dan bertanggung jawab dalam pengambilan keputusan agar permintaan atas produk dan jasa dapat terpenuhi.

## **2.2. Persediaan**

Salah satu hal yang harus dikendalikan di dalam industri yaitu persediaan, sebab hampir seluruh modal perusahaan berada dipersediaan itu sendiri dan dengan persediaan makan kegiatan proses produksi dan operasional dapat terwujud. Beberapa Ahli menyebutkan pengertian persediaan, antara lain:

Menurut Aulia Ishak (2010, 375) “persediaan adalah sejumlah komoditas yang disimpan untuk memenuhi kebutuhan pada masa yang akan datang”.

Menurut Rika Ampuh (2009, 91)“persediaan didefinisikan sebagai jumlah barang yang disimpan untuk menunjang kelancaran kegiatan produksi dan distribusi”.

Menurut Arman Hakim Nasution dan Yudha Prasetyawan (2009, 113) “persediaan adalah sumber daya menganggur (*idle resources*) yang menunggu proses lebih lanjut. Yang dimaksud dengan proses lebih lanjut tersebut adalah berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi pangan pada sistem rumah tangga”.

Menurut Sofjan Assauri (2008, 237) “persediaan merupakan sejumlah bahan-bahan, parts yang disediakan, dan bahan-bahan dalam proses yang terdapat dalam perusahaan untuk proses produksi, serta barang-barang jadi/ produk yang disediakan untuk memenuhi permintaan dari komponen atau langganan setiap waktu”.

Maka dapat disimpulkan bahwa persediaan adalah jumlah barang yang dibagi menjadi beberapa kelompok yang disimpan sesuai kebutuhan di masa mendatang oleh perusahaan dan digunakan untuk kegiatan produksi serta distribusi dan memenuhi permintaan konsumen.

### 2.2.1. Fungsi dan Tujuan Persediaan

Fungsi dan tujuan persediaan menurut Softjan Assauri (2008, 239) menyebutkan perbedaan persediaan berdasarkan fungsinya:

1. *Batch stock* atau *lot size inventory* yaitu persediaan yang diadakan karena kita membeli atau membuat bahan-bahan/ barang-barang dalam jumlah yang lebih besar dari jumlah yang dibutuhkan pada saat itu.
2. *Fluctuation Stock* adalah persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan.
3. *Anticipation Stock* yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan, berdasarkan pola musiman yang terdapat dalam satu tahun dan untuk menghadapi penggunaan atau penjualan permintaan yang meningkat.

Adapun menurut Manahan P. Tampubolon (2014,23) menyebutkan fungsi persediaan, dengan mengefektifkan fungsi berikut:

1. Fungsi *decoupling* merupakan fungsi perusahaan untuk mengadakan pengelompokan operasional secara terpisah-pisah.
2. Fungsi *economic size* merupakan penyimpanan persediaan dalam jumlah besar dengan pertimbangan adanya diskon atas pembelian bahan, diskon atas kualitas untuk dipergunakan dalam proses konversi, serta didukung kapasitas gudang yang memadai.
3. Fungsi antisipasi merupakan penyimpanan persediaan bahan yang fungsinya untuk penyelamatan jika sampai terjadi keterlambatan datangnya pesanan bahan dari pemasok atau leveransir.

Sedangkan dalam buku Rika Ampuh (2009, 92) manajemen pabrik: pendekatan sistem untuk efisiensi dan efektivitas menyebutkan lebih banyak fungsi persediaan, antara lain:

1. Stock siklus (*cycle stock*), yakni jumlah persediaan yang tersedia setiap saat yang dipesan dalam ukuran lot.
2. Stock tersumbat (*congestion stock*), persediaan dari produk yang diproduksi berkaitan dengan adanya batasan produksi, di mana banyak produk yang diproduksi pada peralatan produksi yang sama, khususnya jika biaya setup produksinya relatif besar.
3. Stok pengaman (*safety stock*), jumlah persediaan yang tersedia secara rata-rata untuk memenuhi permintaan dan penyaluran yang tak tentu dalam jangka pendek.
4. Persediaan antisipasi (*anticipation inventory*), jumlah persediaan yang tersedia untuk mengatasi fluktuasi permintaan yang cukup tinggi.
5. Persediaan *pipeline*, meliputi produk yang berada dalam perjalanan, yakni produk yang ada pada alat angkutan seperti truk antara setiap tingkat pada sistem distribusi eselon majemuk.

6. *Stock decoupling*, digunakan dalam sistem eselon majemuk untuk mengizinkan setiap tingkat membuat keputusan masing-masing terhadap jumlah persediaan yang tersedia.

Dengan fungsi-fungsi persediaan yang telah disebutkan oleh para ahli tersebut maka dapat disimpulkan fungsi utama persediaan, antara lain:

1. *Batch Stock* atau *lot size inventory* yaitu persediaan yang diadakan karena kita membeli atau membuat bahan-bahan/ barang-barang dalam jumlah yang lebih besar dari jumlah yang dibutuhkan pada saat itu.
2. *Fluctuation stock* adalah persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan.
3. *Anticipation stock* yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan, berdasarkan pola musiman yang terdapat dalam satu tahun dan untuk menghadapi penggunaan atau penjualan permintaan yang meningkat.

### 2.2.2. Jenis-Jenis Persediaan

Persediaan tidak hanya dibedakan karena fungsinya, namun dapat dibedakan berdasarkan pergerakan serta kegunaan persediaan tersebut. Beberapa Ahli menyebutkan jenis-jenis persediaan, antara lain:

Menurut, Heizer dan Render (2014, 554), perusahaan harus memelihara empat jenis persediaan, yaitu:

1. Persediaan bahan mentah (*raw material inventory*) telah dibeli, tetapi belum diproses.
2. Persediaan barang dalam proses (*work in process*) ialah komponen-komponen atau bahan mentah yang telah melewati beberapa proses perubahan, tetapi belum selesai.
3. MRO (*maintenance/ repair/operating*) adalah persediaan yang disediakan untuk perlengkapan pemeliharaan/perbaikan/operasi (*maintenance/repair/operating-MRO*) yang dibutuhkan untuk menjaga agar mesin dan proses tetap produktif.

Menurut Rika Ampuh (2009, 94) “barang supplies, seperti pensil, kertas, amplop perusahaan, kepala surat, compact disk, disket, dan sebagainya, yang merupakan persediaan yang dikonsumsi bukan bagian dari produk akhir dan berfungsi sebagai penunjang. Bahan baku dan penolong adalah barang yang dibeli dari pemasok untuk digunakan sebagai masukan alam proses produksi, contohnya billet, bahan kimia, dan lain-lain. Barang dalam proses adalah produk yang dapat dikatakan belum selesai pemrosesannya, contohnya cat yang belum dikalengkan, susu masih dalam tangki penampungnya, dan lain-lain. Barang jadi adalah produk akhir yang siap untuk dijual dan tidak membutuhkan proses tambahan apa pun lagi”.

Menurut Agus Ristono (2009, 7) Pembagian jenis persediaan menurut tujuannya ada 3 jenis yaitu terdiri dari :

1. Persediaan pengamanan (*safety stock*), disebut pula *safety stock* adalah persediaan yang dilakukan untuk mengantisipasi unsur ketidakpastian

permintaan dan penyediaan. Apabila persediaan pengamanan tidak mampu mengantisipasi ketidakpastian tersebut, akan terjadi kekurangan persediaan (*stockout*)

2. Persediaan antisipasi disebut sebagai *stabilization stock* merupakan persediaan yang dilakukan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang sudah dapat diperkirakan sebelumnya.
3. Persediaan dalam pengiriman (*transit stock*), disebut *work in process* adalah persediaan yang masih dalam pengiriman yaitu :
  - a. *Eksternal transit stock* adalah persediaan yang masih berada dalam transportasi.
  - b. *Internal transit stock* adalah persediaan yang masih menunggu untuk diproses atau menunggu sebelum dipindahkan.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa setiap kegiatan proses produksi perlu dijaga kebutuhannya, karena setiap jenis persediaan yaitu persediaan bahan mentah, bahan setengah jadi, sampai menjadi barang jadi memiliki kontribusi terhadap proses produksi. Dan barang pemeliharaan atau MRO juga turut direncanakan serta diperhitungkan karena berhubungan dengan pemeliharaan mesin agar mesin tidak rusak sehingga tidak menghambat proses produksi.

### 2.2.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Persediaan

Menurut M. Syamsul Ma'arif dan Hendri Tanjung (2006, 278) menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi persediaan, adalah:

1. Perkiraan pemakaian. Angka ini multak diperlukan untuk membuat keputusan berapa persediaan yang dilakukan untuk mengantisipasi masa mendatang (biasanya dilakukan dalam kurun waktu setahun).
2. Harga bahan baku. Harga bahan baku yang mahal, sebaiknya distok dalam jumlah yang tidak terlalu banyak. Hal ini disebabkan terbenamnya uang yang seharusnya bisa diputar.
3. Biaya-biaya dari persediaan. Biaya-biaya ini meliputi biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.
4. Kebijakan pembelanjaan. Kebijakan ini ditentukan oleh sifat dari bahan itu sendiri.
5. Pemakaian senyatanya. Maksudnya adalah pemakaian yang riil dari data tahun-tahun sebelumnya. Dari pemakaian riil tahun-tahun sebelumnya inilah dilakukan proyeksi (*forecasting*) pemakaian tahun depan dengan metode-metode *forecasting*.
6. Waktu tunggu. Waktu tunggu ini adalah waktu tunggu dari mulai barang itu dipesan, sampai barang itu datang. Waktu tunggu ini tidak selamanya konstan. Cenderung bervariasi, tergantung jumlah yang dipesan dan waktu pemesanan.

#### 2.2.4. Biaya-Biaya dalam Persediaan

Biaya merupakan pengeluaran atau kerugian yang timbul akibat diadakannya persediaan, biaya tersebut menjadi indikator dalam mengukur jumlah persediaan yang dibutuhkan. Berikut biaya-biaya dalam sistem persediaan menurut Haizer dan Render (2014, 560), antara lain:

- Biaya penyimpanan (*holding cost*) merupakan biaya yang terkait dengan menyimpan atau “membawa” persediaan selama waktu tertentu. Oleh karena itu, biaya penyimpanan juga mencakup biaya barang usang dan biaya terkait dengan penyimpanan, seperti asuransi, karyawan tambahan serta pembayaran bunga.
- Biaya pemesanan (*ordering cost*) mencakup biaya persediaan, formulir, pemrosesan pesanan, pembelian, dukungan administrasi, dan seterusnya.
- Biaya pemasangan (*setup cost*) adalah biaya untuk mempersiapkan mesin atau proses untuk menghasilkan pesanan.

Adapun biaya-biaya yang timbul akibat persediaan menurut Manahan P. Tampubolon (2014, 238), antara lain:

- Biaya penyimpanan (*holding cost/ carrying cost*) merupakan biaya yang timbul di dalam menyimpan persediaan, di dalam usaha mengamankan persediaan dari kerusakan, keusangan atau keausan, dan kehilangan.
- Biaya pemesanan (*order cost/ procurement cost*) biaya-biaya yang timbul selama proses pemesanan sampai barang tersebut dapat dikirim eksportir atau pemasok.
- Biaya penyiapan (*set up cost*) merupakan biaya-biaya yang timbul di dalam menyiapkan mesin dan peralatan untuk dipergunakan dalam proses konversi.
- Biaya kehabisan stok merupakan biaya yang timbul akibat kehabisan persediaan yang timbul karena kesalahan perhitungan.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa indikator dalam mengukur jumlah persediaan dibutuhkannya biaya penyimpanan, dan biaya pemesanan. Untuk berjaga-jaga maka dipersiapkannya biaya kehabisan *stock*, dan yang terakhir adalah biaya yang dipersiapkan untuk pemasangan mesin yang digunakan dalam menghasilkan barang jadi yaitu biaya pemasangan (*setup cost*).

#### 2.2.5. Metode Pengendalian Persediaan

Dalam buku *operations manajement: contemporarry concepts and cases* karangan Schroeder (2004, 323) menyebutkan dan menjelaskan metode pengendalian persediaan sebagai berikut:

##### a. *Economic Order Quantity*

*The derivation of the EOQ model is based on the following assumption:*

- 1) *The demand rate is constant, recurring, and known. For example, demand (or usage) is 100 units a day with no random variation, and demand is assumed to continue and indefinite future.*
- 2) *The lead time is constant and known.*
- 3) *No stock out are allowed. Since demand and lead time are constant, one can determine exactly when to order material to avoid stockouts.*
- 4) *Material is ordered or produced in a lot or batch, and the lot is placed into inventory all at one time.*
- 5) *A specific cost structure is used as follows: the unit item cost is constant, and no discount are given for large purchase. The carrying cost depends linearly on the average inventory level. There is fixed ordering or setup cost for each lot, which is independent of the number of items in the lot.*
- 6) *The item is a single product; there is no interaction with other product.*

*Trade-off between ordering frequency and inventory level can be represented by mathematical equation using the following symbols:*

*D = demand rate, units per year*

*S = cost per order placed, or setup cost, dollars per order*

*C = unit cost, dollars per unit*

*i = carrying "interest" rate, percent of dollar value per year*

*Q = lot size, units*

*TC = total of ordering cost plus carrying cost, dollar per year*

*The annual ordering cost is*

*Ordering cost per year = (cost per order) × (order per year) =  $SD/Q$*

*In the above equation, D is the total demand for year, and the product is ordered Q units at a time; thus D/Q orders are placed in a year. This multiplied by S, the cost per order placed.*

*The annual carrying cost is:*

*Carrying cost per year = (annual carrying rate) × (unit cost) × (average inventory) =  $iCQ/2$*

*In this equation, the average inventory is  $Q/2$ . A maximum of Q units is carried just as a batch arrives in inventory, the minimum amount carried is zero units. Since stock is depleted at a constant rate, the average inventory is  $Q/2$ . The carrying rate per year (i) times the unit cost (C) gives the cost of holding one unit in inventory for a year.*

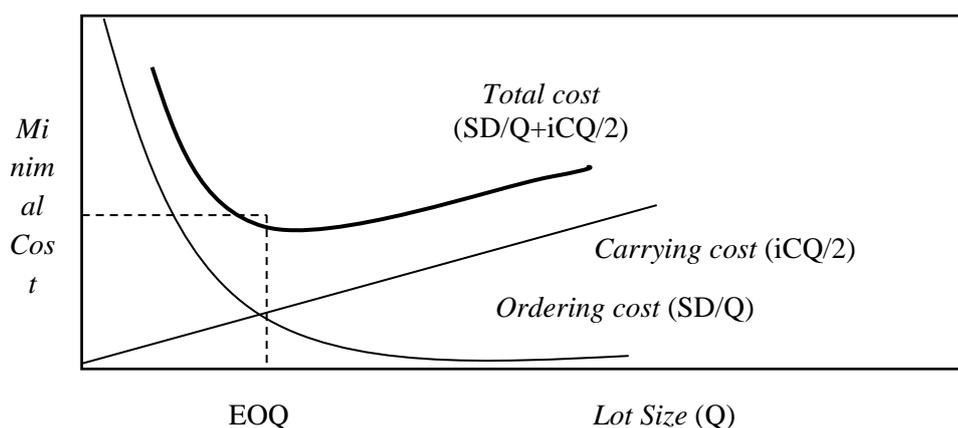
*The total annual cost of inventory is then:*

*Total cost per year = ordering cost per year + carrying cost per year*

$$TC = SD/Q + iCQ/2$$

Finding the value of  $Q$  that minimize  $TC$  is a classic problem in calculus, economic order quantity which minimizes the cost of operating in inventory/

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{iC}}$$



Gambar 2.  
Economic Order Quantity

b. *Continuous Review System*

The continuous review system is sometimes called the  $Q$  system or the fixed-order-quantity system. Definition of the  $Q$ -system decision rule follows is continually review the stock position (on-hand plus on-order). When the stock position drops to the reorder point  $R$ , a fixed quantity  $Q$  is ordered.

The stock position drop on an irregular basic until it reaches the reorder point  $R$ , where an order for  $Q$  units is placed. The order arrives later, after a lead time  $L$ , and the cycle of usage, reorder, and stock receipt is the repeated.

The reorder point is defined as follows:

$$R = m + s$$

where

$R$  = reorder point

$m$  = mean (average) demand over the lead time

$s$  = safety stock (or buffer stock)

we can express safety stock as

$$s = z\sigma$$

where

$z$  = safety stock

$\sigma$  = standar deviation of demand over the lead time

the we have

$$R = m + z\sigma$$

c. *Periodic review system*

*In this section, we are assuming that the stock position is reviewed periodically and the demand is random. The periodic review system is often called the P system of inventory control, teh fixed-order-interval system. A formal definition of the P-system rule is review the stock position (on-hand plus on-order) at fixed periodic intervals P. An amount equal to target inventory T minum the stock position is ordered at each.*

*The P system function in a completely diffrent manner than the Q system because (1) it does not have a reorder point but rather a target inventory; (2) it does not have an economic order quantity since the quantity varies according to demand; and (3) in the P system, the order interval is fixed, not the order quantity.*

*The, substituting the EOQ formula for Q, we have:*

$$P = \frac{Q}{D} = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{2DS}{iC}} = \sqrt{\frac{2S}{iCD}}$$

*To achieve the specified service level, demand must be covered over the time P+L at the average level plus safety stock. Thus, we have*

$$T = m' + Z\sigma'$$

*Where*

*T= target inventory level*

*m' = average demand over P+L*

*z = safety factor*

*$\sigma'$  = the standard deviation of demand over P+L*

d. *ABC Inventory Management*

*In inventories. A few items usually account for most of the inventory value as measured by dollar usage (demand times cost). Thus, one can manage these few items intensively and control most of the inventory value. In inventory work, the item are usually divided into three classes: A, B, and C. Class A typically containd about 20 percent of the items and 80 percent of the dollar usage. It therefore represents the most significant few. At the other extreme, class C contains 50 percent of the item and only 5 percent of the dollar usage. These items contribute verry little of the dollar value of inventory. In the middle is class B, with 30 percent of the items and 15 percent of the dollar usage. The*

*clasification of inventory on this way is often called ABC analysis or the 80-20 rules.*

Sedangkan dalam buku manajemen operasi dan rantai pemasok (2014) karangan Manahan P. Tampubolon membagi metode pengendalian persediaan yang terdiri dari model Deterministik dan model Stokastik yang akan dijelaskan berikut ini:

1. Model Deterministik persediaan

a. Model *Simple Lot Size*

Rumus untuk model simple lot size adalah:

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

dan rumus biaya total (*total cost*) setahun, adalah:

$$TC = DI + \frac{SD}{EOQ} + \frac{(EOQ)TC}{2}$$

b. Model Sensitivitas

Analisis Sensitivitas sangat penting dilakukan manajer operasional, karena hasil analisis dapat memberikan petunjuk adanya kesalahan (error) ukuran, baik dalam perhitungan biaya maupun dalam kuantitas persediaan.

c. Model Angsuran (*Gradual Replacement Model*)

Model ini digunakan untuk menentukan jumlah pembelian optimal yang ekonomis untuk bahan baku yang sifatnya cepat rusak. Sebagai contoh: ikan segar yang diolah menjadi ikan di dalam kaleng, buah-buahan yang diawetkan dengan dimasukan dalam kaleng. Rumus untuk model angsuran adalah:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2.S.D}{I.C \left(1 - \frac{Y}{X}\right)}}$$

d. Model *Economic Production Quantity* (EPQ)

Model ini digunakan untuk menghitung jumlah produksi yang optimal dan ekonomis bagi perusahaan yang produksi bahan baku sendiri. Bahan baku diproduksi sendiri karena alasan kapasitas terpasang mesin dapat digunakan agar tidak terjadi pengangguran mesin (*idle capacity*).

e. Model Potongan Kuantitas (*Quantity Discounted Model*)

Sering terjadi leveransir atau pemasok memberikan potongan harga atas dasar perhitungan jumlah pembelian bahan. Potongan harga ini dapat dihitung berdasarkan harga bahan atau biaya per pesanan atas jumlah

pembelian dalam batasan tertentu. Prosedur penentuan kuantitas pembelian yang ekonomis dengan model tersebut adalah:

- Dihitung besaran EOQ untuk masing-masing batasan jumlah pada harga terendah
- Ditentukan apakah EOQ yang dihitung tersebut fleksibel, apakah besaran EOQ dalam batasan yang ditawarkan. Jika demikian hitung dahulu biaya total untuk setiap kuantitas, pilih biaya total terendah dari setiap tingkat harga.
- Dihitung pembelian dengan harga tertinggi untuk setiap batasan jumlah. Pilih satu alternatif batas jumlah tertinggi yang mempunyai biaya total terendah.

## 2. Model Stokastik

Kenyataan dilapangan sering terjadi bahwa segala sesuatunya tidak konstan atau tidak pasti. Model-model EOQ yang tercakup dalam model deterministik kurang peka menghadapi kondisi persediaan yang bervariasi, seperti:

- Penggunaan persediaan tahunan yang tidak konstan (D)
- Penggunaan harian yang bervariasi
- Lead Time (L) tidak konstan
- Biaya penyimpanan (C) bervariasi
- Biaya pemesanan (S) dan harga (I) yang tidak stabil
- Terjadi stock out cost (B)

Untuk menghadapi permintaan yang bervariasi, perusahaan harus mempunyai tingkat persediaan tertentu sebagai pengaman yang disebut "*Safety Stock*" atau "*Buffer Stock*". *Safety Stock* ini merupakan tingkat persediaan selama lead time. Menentukan besarnya *safety stock* dengan meminimumkan biaya stockout dan biaya penyimpanan *safety stock*, digunakan model stokastik yang memperhitungkan EOQ dengan ketidakpastian permintaan selama lead time. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Probabilitas Optimal: } P(d_i < R) = 1 - \frac{I.C}{B \left( \frac{D}{Q} \right)}$$

### 2.3. Peramalan

Peramalan merupakan suatu kegiatan yang penting dalam perencanaan produksi sebab dengan adanya peramalan maka akan mengurangi risiko ketidakpastian dalam kebutuhan untuk melaksanakan produksi dan dibutuhkannya informasi yang dibutuhkan untuk kegiatan peramalan. Memungkinkan hasil dari

peramalan tersebut adalah perencanaan yang efektif dan efisien. Menurut para ahli peramalan, antara lain:

Menurut Arman Hakim dan Yudha Prasetyawan (2009, 29) “peramalan adalah Proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang”.

Menurut Stevenson dan Chuong (2014, 76) “ramalan adalah pernyataan mengenai nilai yang akan datang dari variabel seperti permintaan”.

Menurut Heizer dan Render (2014, 113) “peramalan adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa dimasa mendatang. Peramalan akan melibatkan mengambil data historis (seperti penjualan tahun lalu) dan memproyeksikan mereka ke masa yang akan datang dengan model matematika”.

Menurut Murdifin Haming dan Mahfud Nunajamuddin (2014, 121) “peramalan adalah fungsi bisnis yang berusaha meramalkan penjualan dan penggunaan produk yang bersangkutan sehingga produk tersebut dapat dibeli atau dipabrikasi dimasa yang akan datang dalam jumlah yang tepat”.

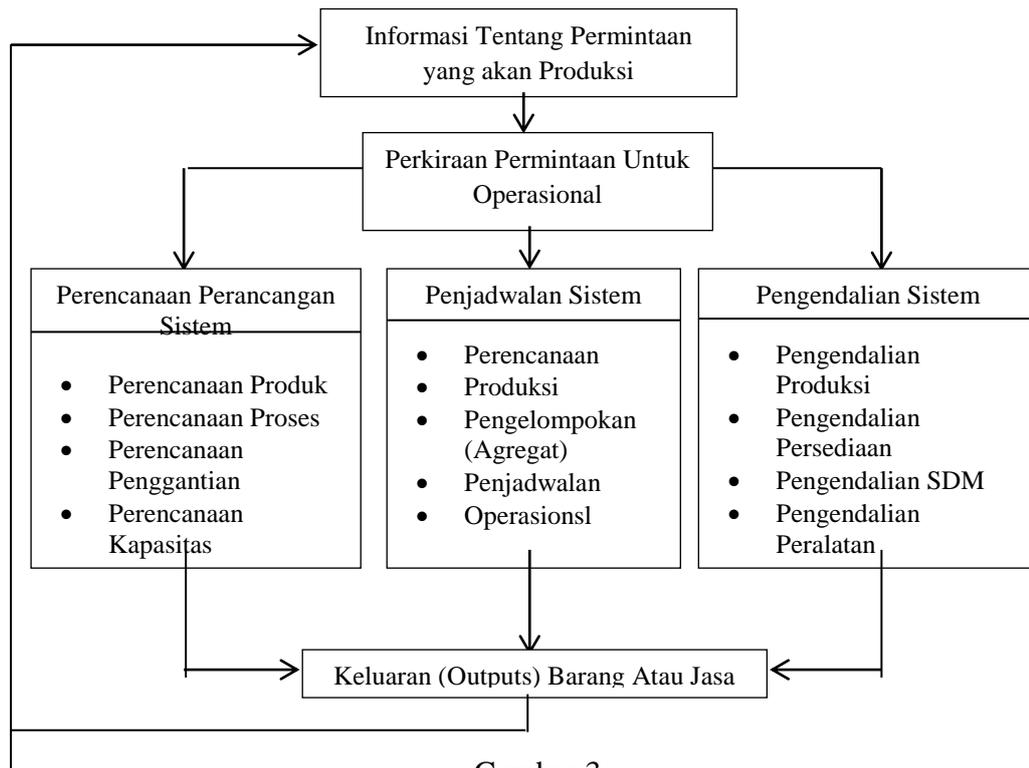
Berdasarkan pengertian yang disebutkan dapat disimpulkan bahwa peramalan merupakan salah satu alat perencanaan yang membutuhkan data historis sehingga dapat memperkirakan suatu nilai kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang dibutuhkan sesuai tujuan yang sudah ditentukan di masa yang akan datang sehingga nantinya akan mendapatkan jumlah yang efisien dan efektif.

### **2.3.1. Tujuan Peramalan**

Organisasi dalam melakukan perencanaan dan pengendalian membutuhkan peramalan sebab peramalan bukan sekedar hanya perkiraan yang tidak ada nilai nyatanya namun peramalan merupakan perkiraan berdasarkan objektif dengan teknik matematis sehingga tujuan peramalan pasti untuk memastikan bahwa perkiraan yang didapat benar adanya. Berkenaan dengan tujuan peramalan, Aulia ishak (2014, 96) menyatakan “peramalan bertujuan untuk mendapatkan ramalan yang dapat meminimumkan kesalahan meramal dan dapat diukur dengan *mean absolute percent error* (MAPE)”

### **2.3.2. Kegunaan / Fungsi Peramalan**

Berikut gambar penggunaan peramalan dalam manajemen operasional menurut Manahan P. Tampubolon (2014, 13):



Gambar 3.  
Penggunaan Peramalan Permintaan dalam Sistem Operasional

Menurut Krajewski, Ritzman dan Malhotra (2013, 485) menyatakan bahwa kegunaan peramalan yaitu “Operation and supply chain managers need forecasts to plan output levels, purchases of service and materials, workforce and output schedules, inventories, and long-term capacities” dan didukung oleh Aulia Ishak (2014, 98) menyatakan bahwa “metode peramalan sangat berguna karena akan membantu dalam mengadakan pendekatan analisis terhadap tingkah laku atau pola dari data yang lalu, sehingga dapat memberikan cara pemikiran, pengerjaan dan pemecahan yang sistematis dan pragmatis, serta memberikan tingkat keyakinan yang lebih besar atas ketepatan hasil ramalan yang dibuat atau yang disusun”.

Dari beberapa pernyataan para ahli tersebut maka peramalan digunakan untuk kegiatan operasional yaitu perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian dalam menganalisa tingkah laku atau pola dari data masa lalu sehingga memberikan pemecahan dengan tingkat keyakinan yang besar.

### 2.3.3. Langkah-Langkah Proses Peramalan

Dalam buku *Operation Management: An Asian Perspective* karangan Stevenson dan Chuong (2014) menyebutkan enam tahapan dasar dalam proses peramalan, yaitu:

1. Menentukan tujuan ramalan. Bagaimana ramalan akan digunakan dan kapan akan di butuhkan ramalan? Tahapan ini akan memberikan indikasi tingkat rincian yang diperlukan dalam ramalan, jumlah sumber daya (karyawan, waktu, komputer, dan biaya)

2. Menetapkan rentang waktu. Ramalan harus mengindikasikan rentang waktu, mengingat bahwa keakuratan menurun ketika rentang waktu meningkat.
3. Memilih teknik peramalan.
4. Memperoleh, membersihkan, dan menganalisis data yang tepat. Memperoleh data dapat meliputi usaha yang signifikan. Setelah memperoleh data, data mungkin perlu “dibersihkan” agar dapat menghasilkan objek asing dan data yang jelas tidak benar sebelum analisis.
5. Membuat ramalan
6. Memantau ramalan. Ramalan harus dipantau untuk menentukan apakah ramalan ini dilakukan dengan cara yang memuaskan. Jika tidak memuaskan, periksa kembali metode peramalan, asumsi, keabsahan data, dan lain-lain. Kemudian mengubahnya sesuai kebutuhan serta menyiapkan revisi ramalan.

Sedangkan dalam buku Manajemen Operasi karangan Heizer dan Render (2014) menyebutkan tujuh langkah dalam sistem peramalan.

1. Menentukan penggunaan dari peramalan
2. Memilih barang yang akan diramalkan
3. Menentukan horizon waktu dari peramalan
4. Memilih model peramalan
5. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk membuat peramalan
6. Membuat peramalan
7. Memvalidasi dan mengimplementasikan hasilnya.

Dapat disimpulkan bahwa tahapan dalam pembuatan peramalan pada intinya yaitu menentukan tujuan ramalan, memilih objek yang diramalkan, menentukan waktu dari peramalan, memilih model peramalan, mengumpulkan data yang tepat, membuat peramalan, dan validasi dan implementasikan ramalan.

#### **2.3.4. Jenis – Jenis Peramalan**

Jenis-jenis peramalan berdasarkan teknik perhitungannya menurut Chase, Jacobs, dan Aquilano (2006, 514) antara lain:

- *Qualitative: subjective, judgmental, based on estimates and opinions.*
  1. *Grass Roots: Derives a forecast by compiling input from those at the end of the hierarchy who deal with what is being forecast.*
  2. *Market Research: Sets out to collect data in a variety of ways (surveys, interviews, and so on) to test hypotheses about the market.*
  3. *Panel Consensus: Free open exchange at meetings*
  4. *Historical analogy: Ties what is being forecast to a similar item. In planning new products where a forecast may be derived by using the history of a similar product.*
  5. *Delphi Method: Group of experts respond to questionnaire.*
- *Time Series Analysis: Based on the idea that the history of occurrences over time can be used to predict the future*

1. *Simple Moving Average: A time periode containing a number of data points is averaged by dividing the sum of the point values by the number of points.*
  2. *Weighted Moving Average: Spesific points may be weighted more or less than the others, as seen fit by experience.*
  3. *Exponential Smoothing: Recent data points are weighted more with weighting declining exponentially as data become older.*
  4. *Regression analysis: Fits a straight line to past data generally relating the data value to time.*
  5. *Box Jenkins techniques: Very complicated but apparently the most accurate statistical techniques available.*
  6. *Shiskin time series: An effective method to decompose a time series into seasonal, trend, and irregular.*
  7. *Trend Projection: Fits a Mathematical trend line to the data points and project it into the future.*
- *Causal: Tries to understand the system underlying and Surrounding the item being forecast. For example, sales may be affected by advertising, quality, and competitors*
    1. *Regression analysis: Similar to least squares method in time series but may contain multiple variables .*
    2. *Econometric models: Attempts to describe some sector of the economy by a series of interdependent equations.*
    3. *Input/output models: Focuses on sales of each industry to other firms and goverments, indicates the changes in sales that a poducer industry might expect because of purchasing changes by another industry.*
    4. *Leading indicators: Statistics that move in the same direction as the series being forecast but move before series.*
  - *Simulation models: Dynamic models, usually computer bassed, that allow the forecast to make assumptions about the internal variables an external environment in the model.*

Sedangkan menurut Stevenson dan Choung (2014, 80) jenis – jenis peramalan diklasifikasikan sebagai:

- Ramalan berdasarkan penilaian (*judgemental forecast*) mengandalkan pada analisis subjektif yang diperoleh dari berbagai sumber seperti survei konsumen, staf penjualan, manajer dan eksekutif, serta panel ahli.
- Ramalan deret berkala (*time – series forecast*) hanya berupa memproyeksikan pengalaman masa lalu ke masa depan. Teknik ini menggunakan data historis dengan asumsi bahwa masa depan akan seperti masa lalu.
- Model asosiatif (*associative models*) menggunakan persamaan yang terdiri atas satu atau lebih variabel penjelas yang dapat digunakan untuk memprediksi permintaan.

Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli tersebut maka jenis – jenis peramalan adalah peramalan kualitatif (opini/ pendapat), time series, dan kausal.

### 2.3.5. Metode Pendekatan Peramalan

Peramalan memiliki dua metode pendekatan peramalan untuk memproyeksikan kebutuhan dimasa mendatang. Pertama adalah metode kuanlitatif dan kedua adalah metode kuantitatif. Dalam buku manajemen operasi (2014) karangan Heizer dan Render menjelaskan metode pendekatan peramalan sebagai berikut:

- Metode Peramalan Kualitatif

Peramalan kualitatif adalah menggabungkan faktor-faktor, misalnya intuisi dari si pengambil keputusan, emosi, pengalaman pribadi, dan sistem nilai dalam mencapai peramalan. Empat teknik peramalan kualitatif antara lain:

1. Opini dari dewan eksekutif: berdasarkan pada metode ini, opini dari sekelompok dari para ahli yang mumpuni atau manager, sering kali dikombinasikan dengan model statistik, dikumpulkan untuk memperoleh sekumpulan estimasi permintaan.
2. Metode Delphi: terdapat 3 jenis partisipan yang berbeda dalam metode Delphi yaitu si pengambil keputusan, staf personalia, dan para responden.
3. Gabungan karyawan bagian penjualan: dalam pendekatan ini, masing-masing karyawan bagian penjualan mengestimasikan penjualan apa yang ada didalam kawasan mereka. Peramalan ini kemudian ditinjau ulang untuk memastikan bahwa mereka adalah realistis. Kemudian, mereka dikombinasikan pada tingkat distrik dan nasional untuk mencapai keseluruhan peramalan.
4. Survei pasar: metode ini mengumpulkan input dari para konsumen atau konsumen yang potensial mengenai rencana pembeian pada masa mendatang.

- Metode Kuantitatif

Peramalan kuantitatif adalah teknik yang menggunakan bermacam-macam model matematika yang bergantung pada data historis dan/ atau variabel asosiatif untuk meramalkan permintaan.

➤ Model runtun waktu didasarkan pada urutan poin data yang ditempatkan secara merata (mingguan, bulanan, kuartalan, dan lainnya). Dan runtun waktu memiliki empat komponen sebagai berikut:

1. Kecendrungan adalah pergerakan data secara bertahap ke atas atau ke bawah selama bertahun – tahun.
2. Musiman adalah pola data yang mengulang dengan sendirinya setelah satu periode hari, minggu, bulan, atau kuartalan.

3. Siklus adalah pola dalam data yang terjadi setiap beberapa tahun.
4. Variasi secara acak adalah “blip” di dalam data yang disebabkan oleh adanya peluang dan situasi yang tidak seperti biasanya.

Teknik-teknik runtun waktu ini antara lain:

a. Pendekatan Awam

Cara yang paling sederhana untuk mengasumsikan bahwa permintaan dalam periode selanjutnya akan setara dengan permintaan dalam periode yang paling baru.

b. Pergerakan Rata-Rata (*Moving Average*)

Menggunakan sejumlah nilai data aktual historis untuk menghasilkan peramalan. Secara matematis, pergerakan rata – rata yang sederhana (yang berfungsi sebagai estimasi permintaan periode berikutnya) dicerminkan dengan hal berikut.

$$\text{Pergerakan rata - rata} = \frac{\sum \text{permintaan dalam periode } n \text{ sebelumnya}}{n}$$

Sedangkan pergerakan rata – rata bobot dapat dicerminkan secara matematis sebagai:

$$\text{Pergerakan rata - rata bobot} = \frac{\sum \left( \begin{array}{l} \text{(Bobot untuk periode } n) \\ \text{(Permintaan dalam periode } n) \end{array} \right)}{\sum \text{Bobot}}$$

c. Penghalusan Eksponensial

Metode peramalan pergerakan rata – rata bobot lainnya. Ini melibatkan sangat sedikit catatan yang mempertahankan data masa sebelumnya dan mudah untuk digunakan secara wajar. Formula penghalusan eksponensial dasar dapat diperlihatkan sebagai berikut.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

dimana:

$F_t$  = peramalan yang baru

$F_{t-1}$  = peramalan periode sebelumnya

$\alpha$  = penghalusan (atau bobot) konstan ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$A_{t-1}$  = permintaan aktual periode sebelumnya

Memilih konstanta penghalusan adalah nilai  $\alpha$  yang tinggi dipilih saat rata-rata cenderung berubah. Nilai  $\alpha$  yang rendah digunakan saat rata-rata cukup stabil. Tujuan pemilihan suatu nilai untuk konstanta penghalusan adalah mendapatkan peramalan yang paling akurat.

d. Proyeksi Kecendrungan (*Trend Projection*)

Teknik ini menyesuaikan garis kecendrungan dengan rangkaian poin data historis dan kemudian, memproyeksikan kemiringan garis ke dalam peramalan masa mendatang atau dalam jangka menengah hingga jangka panjang. Garis dapat digambarkan dengan persamaan berikut.

$$\hat{y} = a + bx$$

dimana:

$\hat{y}$  = nilai variabel yang telah dihitung untuk kemudian diprediksikan

$a$  = perpotongan sumbu  $\hat{y}$

$b$  = kemiringan dari garis regresi (tingkat perubahan dalam  $y$  untuk perubahan yang diberikan dalam  $x$ )

$x$  = variabel independent (tidak terikat) (di mana dalam kasus ini adalah waktu)

Garis miring  $b$  ditemukan dengan:

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

menghitung perpotongan sumbu  $y$  sebagai berikut.

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

dimana:

$b$  = kemiringan dari garis regresi

$\sum$  = tanda jumlah

$x$  = nilai dari variabel independen yang diketahui

$y$  = nilai dari variabel dependen yang diketahui

$\bar{x}$  = rata-rata dari nilai  $x$

$\bar{y}$  = rata-rata dari nilai  $y$

$n$  = jumlah poin data atau observasi

- Metode asosiatif biasanya mempertimbangkan beberapa variabel yang terkait dengan kuantitas yang akan diprediksikan. Ketika variabel yang terkait ini telah diketahui, model statistika akan dibuat dan digunakan untuk meramalkan barang menarik. Pendekatan ini lebih kuat daripada metode runtun waktu yang hanya menggunakan nilai historis untuk peramalan variabel. Model peramalan asosiatif yang sangat banyak digunakan adalah analisis regresi linear.

Analisis regresi linear ini dapat menggunakan model matematika yang sama yang kita terapkan dalam metode kuadrat kecil atas proyeksi kecendrungan untuk membuat analisis regresi linear. Variabel yang dependen yang akan kita ramalkan tetap adalah  $\hat{y}$ . Akan tetap, sekarang variabel independen  $x$ , tidak lagi waktu. Kita menggunakan persamaan:

$$\hat{y} = a + bx$$

dimana:

$\hat{y}$  = nilai dari variabel dependen

$a$  = perpotongan sumbu  $y$

$b$  = kemiringan garis regresi

$x$  = variabel independen

### 2.3.6. Memantau / Mengendalikan Ramalan

Peramalan adalah memperkirakan kebutuhan di masa mendatang, dapat diartikan bahwa nilai dari hasil teknik peramalan tidak sempurna benar dan mengandung kesalahan. Maka dengan adanya memantau dan mengendalikan ramalan yang dilakukan melalui perhitungan matematis sehingga dapat mengetahui keakuratan hasil dari teknik peramalan yang dilakukan.

Dalam memantau dan mengendalikan ramalan yang bertujuan memastikan bahwa peramalan tersebut berjalan dengan baik dan akurat dapat dilakukan dengan beberapa cara, berikut menurut Heizer dan Render (2014, ):

1. Deviasi rata-rata yang absolut adalah ukuran pertama atas keseluruhan dalam kesalahan peramalan. Yaitu dengan rumus:

$$MAD = \frac{\sum |Aktual - Peramalan|}{n}$$

2. Kesalahan rata-rata yang dikuadratkan (*mean squared error-MSE*) adalah rata-rata perbedaan yang dikuadratkan diantara nilai yang diramalkan dengan yang diamati.

$$MSE = \frac{\sum |Kesalahan Peramalan|^2}{n}$$

3. Presentase kesalahan rata-rata yang absolut (*mean absolute percent error*) adalah dihitung sebagai perbedaan rata-rata yang absolut antara nilai yang diramalkan dengan aktualnya, dicerminkan sebagai presentase nilai aktual.

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100 |Aktual_i - Peramalan_i| / Aktual_i}{n}$$

4. Sinyal penelusuran (*tracking signal*) adalah pengukuran mengenai seberapa baiknya peramalan dalam memprediksikan nilai aktualnya. Sinyal penelusuran dengan rumus yaitu:

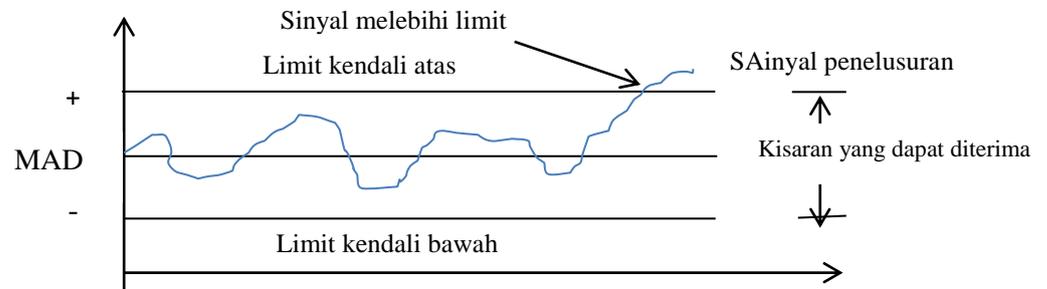
$$\text{Sinyal Penelusuran} = \frac{\sum (\text{permintaan aktual dalam periode } i - \text{peramalan permintaan dalam periode } i)}{MAD}$$

dimana :

$$MAD = \frac{\sum (Aktual - Peramalan)}{n}$$

Sinyal penelusuran yang positif mengindikasikan bahwa permintaan lebih besar daripada peramalan. Sinyal negatif berarti bahwa permintaan lebih sedikit daripada peramalan. Sinyal penelusuran yang baik, salah satu dengan kesalahan kumulatif yang rendah – memiliki sebanyak mungkin kesalahan yang positif daripada kesalahan yang negatif. Dengan kata lain, deviasi yang kecil dimungkinkan, tetapi kesalahan yang positif dan negatif harus menyeimbangkan salah satu dengan lainnya sehingga sinyal penelusuran terpusat dekat dengan 0. Ketika sinyal penelusuran dihitung, mereka akan dibandingkan dengan limit kendali yang telah ditentukan sebelumnya. Ketika sinyal penelusuran melebihi limit atas atau bawahnya, terdapat permasalahan dengan metode peramalan, dan

manajemen ini untuk mengevaluasi kembali caranya meramalkan permintaan menunjukkan grafik sinyal penelusuran yang melebihi kisaran variasi yang dapat diterima.



Gambar 4.  
Sinyal Penelusuran

#### 2.4. Efisiensi Produksi

Organisasi dalam melakukan kegiatan produksi pasti melakukan ukuran kinerja karena dalam melakukan kegiatan tersebut organisasi akan mengetahui seberapa jauh tujuan yang dibuat tercapai. Pengukuran atas penghematan atau mengoptimalkan penggunaan sumber daya merupakan pengukuran atas efisiensi.

Pengertian efisiensi menurut Murdifin dan Mahfud (2014, 56) yaitu “ukuran yang dipakai untuk menilai kinerja proses produksi dilihat dari sisi masukan, dimana efisiensi adalah rasio masukan terhadap keluaran proses (input:output)”. Adapun pengertian efisiensi menurut Sobara Kosasih (2009, 28) yaitu “efisiensi merupakan konsep dinamis yang bisa ditunggu dari sisi teknis maupun sisi ekonomis”. Dan menurut Chase, Jacobs, and Aquilano (2006, 8) pengertian efisiensi bahwa “efficiency meand doing something at the lowest possible cost”.

Maka dapat disimpulkan dari beberapa ahli tersebut bahwa efisiensi adalah suatu ukuran kinerja proses dari suatu usaha dengan membandingkan masukan terhadap keluaran dari sisi ekonomis.

Menurut Manahan P. Tampubolon (2014, 19) efisiensi terdiri dari:

- a) Efektivitas karyawan yang berhubungan dengan pengendalian biaya sumber daya manusia
- b) Pengendalian biaya bahan
- c) Pengendalian biaya atas penggunaan fasilitas

Konsep mengukur tingkat efisiensi menurut Manahan P. Tampubolon (2014, 16), adalah dengan cara:

$$\text{Efisiensi (\%)} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \times 100\%$$

Adapun konsep mengukur tingkat efisiensi produksi menurut Murdifin Haming dan Mahftud Nunajamuddin (2014, 58) yaitu:

$$\text{Efisiensi Produksi} = \frac{\text{Biaya Produksi}}{\text{Nilai Penjualan Produksi}}$$

Dimana biaya produksi yaitu biaya bahan langsung, tenaga kerja langsung, dan biaya *overhead* pabrik.

Sedangkan konsep mengukur tingkat efisiensi menurut Adam dan Ebert (1992, 12), adalah dengan cara:

$$\text{Production Efficiency} = \frac{\text{Amount of the difference}}{\text{Total cost strategy of the bussnines}}$$

Maka dapat disimpulkan rumus efisiensi produksi adalah:

$$\text{Efisiensi Produksi} = \frac{\text{jumlah perbedaan biaya produksi}}{\text{Total biaya yang dilakukan perusahaan}} \times 100\%$$

Menurut Edhi Asmirantho (2013, 9) biaya produksi terdiri dari tiga elemen, yaitu:

1. Biaya bahan baku langsung yaitu pemakaian dari semua jenis bahan baku yang membentuk bagian integral dari barang jadi dan dapat dimasukkan langsung dalam kalkulasi biaya produksi.
2. Biaya tenaga kerja langsung yaitu biaya pekerja yang benar-benar mengubah bahan baku menjadi barang jadi selama proses produksi.
3. Biaya overhead pabrik yaitu semua biaya produksi kecuali tenaga kerja langsung dan bahan langsung atau biaya-biaya produksi yang tidak dapat langsung dikalkulasikan dalam harga pokok dari tiap macam barang yang diproduksi.

## 2.5. Kajian Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai analisis pengendalian persediaan dengan bantuan metode peramalan terhadap efisiensi produksi di PT. CSD belum ada tetapi di dalam mengkaji pengendalian persediaan di PT. CSD perlu dilakukan pengkajian dari hasil penelitian terdahulu khususnya penelitian-penelitian yang memiliki kesamaan objek penelitian atau kesamaan topik penelitian yaitu pengendalian persediaan dengan bantuan metode peramalan terhadap efisiensi produksi.

Triana Rahayu Putri (2011) jurusan Teknik Industri Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat dengan judul “Pengendalian Persediaan Suku Cadang Pada Perusahaan Kontraktor Tambang PT XYZ Dengan Menggunakan Metode Exponential Smoothing dan Economic Order Quantity”. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa pokok permasalahannya adalah melakukan penghematan biaya karena kebutuhan jumlah suku cadang sangat besar dan menjaga agar persediaan suku cadang tetap tersedia meskipun permintaan dari pihak pemeliharaan alat berat tidak pasti karena jadwal kegiatan pemeliharaan tidak sesuai jadwal dan pemeliharaan alat berat dilakukan berdasarkan kondisi alat, dengan menggunakan

exponential smoothing dan EOQ bertujuan mendapatkan jumlah persediaan suku cadang yang tepat sehingga adanya efisiensi biaya, tidak terjadi down time alat berat yang berkepanjangan dan berakibat pada peningkatan pemasukan keuangan karena kegiatan eksploitasi tambang dapat dilakukan dengan maksimal dan tidak terjadi pengeluaran biaya yang berlebihan tiap bulannya. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kuantitas pemesanan hasil perhitungan lebih ekonomis dibandingkan kuantitas pemesanan perusahaan sehingga total biaya persediaan hasil perhitungan berjumlah \$3.760,19 lebih kecil dibandingkan total biaya persediaan perusahaan berjumlah \$4.965,13 dengan selisih sebesar \$1.204,94. Maka dengan ini bahwa metode exponential smoothing dan EOQ dapat diterapkan oleh perusahaan PT XYZ untuk menetapkan jumlah persediaan yang efisien.

Intan Maesti Gani (2015) Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Telkom, Bandung, Jawa Barat dengan judul “Analisis Peramalan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode EOQ Pada Optimalisasi Kayu Di Perusahaan Purezento”. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa pokok permasalahannya adalah Purezento merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi mainan kayu. Dalam pengambilan keputusan pembelian atau pemesanan bahan baku masih berdasarkan perkiraan atau prediksi pemilik. Pemesanan kayu harus berdasarkan kebutuhan yang paling ekonomis sehingga tidak menimbulkan kerugian. Hal tersebut yang melatar belakangi peneliti membuat peramalan penggunaan bahan baku kayu pada tahun 2015 dan penerapan metode Economic Order Quantity (EOQ) pada Perusahaan Purezento. Peramalan terdiri dari berbagai metode, untuk menentukan metode terbaik pada Purezento dilakukan pengecekan akurasi peramalan menggunakan MAD (Mean Absolute Deviation), MSE (Mean Square Error) dan MAPE (Mean Absolute Percent Error) dengan bantuan Software Minitab 17. Dengan penerapan Metode EOQ dapat diketahui frekuensi pemesanan yang optimal, total biaya persediaan, safety stock dan reorder point. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Berdasarkan hasil pengolahan data pada software Minitab, Proyeksi Tren merupakan peramalan terbaik bagi Purezento. Ramalan kebutuhan bahan baku kayu bagi perusahaan di tahun 2015 dengan metode Proyeksi Tren yaitu sebesar 6971 papan kayu. Penerapan metode EOQ menghasilkan perbedaan yang cukup signifikan dengan kebijakan perusahaan, dimana total biaya persediaan bahan baku mengalami penghematan sebesar Rp 6.887.451,73, frekuensi pemesanan berkurang menjadi 2 kali setahun yang berakibat lebih besarnya jumlah pemesanan bahan baku setiap kali pesannya sebesar 4258 papan kayu dan penerapan safety stock sebesar 44 papan kayu serta reorder point sebesar 70 papan kayu yang sebelumnya tidak ada pada kebijakan perusahaan. Kesimpulan yang diperoleh bahwa penerapan Peramalan serta metode EOQ dapat membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan persediaan, penghematan biaya serta pengendalian bahan baku yang dapat menunjang kelancaran aktifitas produksi

Rike Indrayati (2007) Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Semarang, Semarang, Jawa Tengah dengan judul “Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) Pada PT. Tipota Furnishing Jepara”. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa permasalahannya adalah PT. Tipota

Furnishing Jepara dalam pengendalian persediaan tidak direncanakan dengan baik sehingga persediaan bahan baku diperusahaan tersebut kurang optimal karena telah terjadi stock out, yaitu pada PT. Tipota akan melakukan produksi yang membutuhkan bahan baku sebesar 940,21 m<sup>3</sup> tetapi bahan baku yang tersedia hanya 845,23 m<sup>3</sup>. Disisi lain perusahaan juga pernah mengalami kelebihan persediaan. Ini terjadi saat perusahaan melakukan pembelian sebanyak 1.110,3 m<sup>3</sup> tetapi bahan baku yang digunakan hanya sebanyak 1.100,11 m<sup>3</sup>. Jadi bahan baku yang tersisa sebanyak 10,32 m<sup>3</sup> akan disimpan dalam gudang sebagai persediaan. Selama penyimpanan ini akan membutuhkan biaya-biaya yang harus dikeluarkan untuk menjaga kualitas bahan baku tersebut. Untuk dapat memecahkan masalah tersebut peneliti menggunakan metode EOQ dan perencanaan kebutuhan menggunakan metode Trend Projection, sehingga ketepatan terkait frekuensi pembelian dan kuantitas bahan baku dapat tercapai. Hasil penelitian tersebut menunjukkan frekuensi pembelian bahan baku bila menggunakan metode EOQ adalah tiga kali pembelian bahan baku dalam satu periode. Batas titik pemesanan bahan baku yang dibutuhkan bila menggunakan metode EOQ tahun 2004 sebesar 563,95 m<sup>3</sup>, tahun 2005 sebesar 559,45 m<sup>3</sup> dan tahun 2006 sebesar 544,6 m<sup>3</sup>. Total biaya persediaan bahan baku perusahaan menurut EOQ mengalami penghematan di tahun 2004 Rp 371.398.510, tahun 2005 Rp 474.388.174, dan tahun 2006 Rp 524.213.388. Maka dengan ini bahwa metode EOQ dapat diterapkan perusahaan untuk menetapkan jumlah persediaan yang efisien.

## 2.6. Kerangka Pemikiran dan Konstelasi Penelitian

Perusahaan dalam melakukan proses produksi pasti membutuhkan persediaan karena dengan persediaan dapat menunjang proses produksi. Sebagian aset perusahaan juga tersimpan di persediaan tersebut, jika persediaan tidak dikelola dengan baik maka dapat menimbulkan masalah yang cukup besar karena secara langsung akan berdampak pada proses produksi dan dampaknya ikut pada biaya atas persediaan yang dikeluarkan, berkenaan dengan persediaan menurut Aulia Ishak (2010, 375) “sejumlah komoditas yang disimpan untuk memenuhi kebutuhan pada masa yang akan datang” hal ini diartikan bahwa persediaan perlu dijaga untuk memenuhi kegiatan produksi perusahaan.

Pengendalian persediaan adalah salah satu cara yang dapat menjaga persediaan di gudang tetap optimal karena pengendalian persediaan memiliki fungsi yaitu mengantisipasi kekurangan persediaan, dan mengurangi risiko kelebihan persediaan. Jenis persediaan yang turut diperhatikan adalah jenis persediaan pemeliharaan atau (*maintenance-repair-operation*) MRO karena berhubungan dengan pemeliharaan mesin agar mesin tidak rusak sehingga tidak menghambat proses produksi dan pengadaan untuk persediaan pemeliharaan memiliki biaya yang cukup mahal. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi persediaan menurut M. Syamsul Ma'arif dan Hendri Tanjung (2006, 278) sebagai berikut:

1. Perkiraan pemakaian. Angka ini multak diperlukan untuk membuat keputusan berapa persediaan yang dilakukan untuk mengantisipasi masa mendatang (biasanya dilakukan dalam kurun waktu setahun).

2. Harga bahan baku. Harga bahan baku yang mahal, sebaiknya distok dalam jumlah yang tidak terlalu banyak. Hal ini disebabkan terbenamnya uang yang seharusnya bisa diputar.
3. Biaya-biaya dari persediaan. Biaya-biaya ini meliputi biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.
4. Kebijakan pembelanjaan. Kebijakan ini ditentukan oleh sifat dari bahan itu sendiri.
5. Pemakaian senyatanya. Maksudnya adalah pemakaian yang riil dari data tahun-tahun sebelumnya. Dari pemakaian riil tahun-tahun sebelumnya inilah dilakukan proyeksi (*forecasting*) pemakaian tahun depan dengan metode-metode forecasting.
6. Waktu tunggu. Waktu tunggu ini adalah waktu tunggu dari mulai barang itu dipesan, sampai barang itu datang. Waktu tunggu ini tidak selamanya konstan. Cenderung bervariasi, tergantung jumlah yang dipesan dan waktu pemesanan.

Faktor-faktor tersebut mendukung penelitian inisebagai indikator pengendalian persediaan dan faktor-faktor yang digunakanadalah perkiraan pemakaian sebab dapat memastikan jumlah persediaan yang dibutuhkan diperiode berikutnya, harga bahan baku, pemakaian senyatanya karena dengan adanya pemakaian permintaan yang senyatanya dapat dilakukannya proyeksi kebutuhan persediaan ditahun mendatang, dan biaya-biaya dari persediaan yaitu biaya pemesanan dan biaya penyimpanan karena didalam persediaan pasti mengeluarkan biaya-biaya tersebut untuk diadakannya persediaan di gudang.

Pengendalian persediaan dapat dibantu oleh metode peramalan karena menurut Manahan P. Tampubolon (2014, 42) “manajer operasional membutuhkan peramalan permintaan untuk membuat keputusan tentang pengendalian; persediaan (*inventory*), produksi (*production*), tenaga kerja (*labor*), dan semua biaya (*over all cost*)”. Dilakukannya peramalan untuk memastikan bahwa proyeksi yang dilakukan perusahaan dapat terjamin kebenarannya sehingga peramalan membutuhkan data-data historis, hal ini dilakukan agar apa yang akan dibutuhkan ditahun mendatang sudah diantisipasi. Perencanaan efektif baik dalam jangka pendek dan jangka panjang bergantung pada peramalan permintaan (Heizer dan Render, 2014, 114).

Metode pengendalian persediaan menggunakanmetode*economic order quantity*(EOQ) karena metode ini melakukan pengawasan persediaan yang menentukan jumlah pemesanan ekonomis sehingga dapat meminimumkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan dan dipakai untuk menghitung persediaan independent. Menurut Scroeder (2004, 326) “*equation is the classic Wilson economic order quantity, which minimizes the cost of operating the inventory*”.

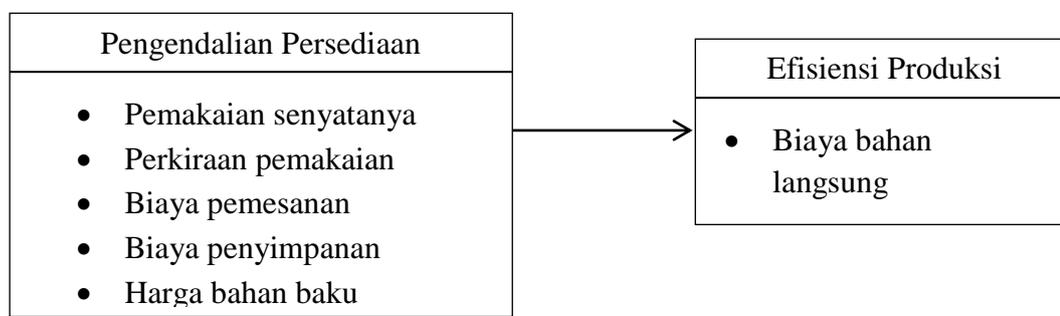
Pemilihan metode peramalan menggunakan pendekatan kuantitatif yaitu metode *time series* yang digunakan *eksponensial smoothing* dan *trend projection*, alasan menggunakan metode peramalan tersebut karena hanya menggunakan data historis dan data perusahaan bersifat *trend* namun berfluktuatif serta hanya mengidentifikasi pola data namun tidak mengidentifikasi penyebab pola ini. Menurut

Stevenson dan Choung (2014, 80) “ramalan deret berkala (*time series*) hanya berupaya untuk memproyeksikan pengalaman masa lalu ke masa depan”.

Menurut Manahan P. Tampubolon (2014, 16) efisiensi terdiri dari biaya-biaya. Biaya yang dapat diteliti yaitu biaya bahan langsung yang merupakan salah satu dari elemen biaya produksi. Untuk mengetahui ukuran dari kinerja perusahaan dalam kegiatan produksi yang menunjukkan adanya penghematan biaya yaitu dengan melakukan pengukuran efisiensi produksi agar mengetahui nilai kinerja strategi yang dilakukan perusahaan dalam penggunaan sumber daya.

Dengan begitu pengendalian persediaan dengan menggunakan metode EOQ yang didukung dengan metode peramalan diharapkan dapat menentukan jumlah kuantitas pemesanan persediaan yang optimal sehingga berdampak pada efisiensi produksi yaitu biaya bahan langsung yang terjadi untuk mengadakan persediaan.

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan di atas, konstelasi penelitian yang dapat ditulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 5.  
Konstelasi Penelitian

## 2.7. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis yang didasarkan pada identifikasi masalah yang telah dipaparkan oleh peneliti, yaitu:

- Penerapan pengendalian persediaan empat komponen *Drilling* pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten tidak tepat.
- PT. Cibaliung Sumber Daya Banten tidak mencapai tingkat efisiensi produksi.
- Dilakukannya pengendalian persediaan empat komponen *Drilling* dengan bantuan metode peramalan memiliki keterkaitan yang berdampak pada pencapaian efisiensi produksi pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dengan menggunakan jenis penelitian deskriptif eksploratif, yaitu metode penelitian studi kasus yang bertujuan untuk mengumpulkan data dan menguraikan secara menyeluruh dan teliti sesuai dengan masalah yang akan dipecahkan. Teknik yang digunakan adalah teknik pengendalian persediaan EOQ dengan teknik peramalan kuantitatif runtun waktu (*time series*) yaitu *eksponential smoothing* dan *trend projection*.

### **3.2. Objek, Unit Analisis, dan Lokasi Penelitian**

Objek penelitian pada penelitian ini adalah variabel independen merupakan pengendalian persediaan dengan indikator perkiraan pemakaian, biaya persediaan (biaya pemesanan dan biaya penyimpanan), harga bahan baku, dan pemakaian senyatanya untuk setiap bahan pemeliharaan *Drilling* yaitu *Rock Drill, Shank, Button Bit*, dan *Coupling* dalam satu periode. Variabel dependen adalah efisiensi produksi dengan indikator biaya bahan langsung.

Unit analisis yang digunakan dalam penelitian ini merupakan unit analisis group yang bersumber dari bagian pengadaan dan gudang, serta keuangan dari organisasi perusahaan PT. Cibaliung Sumber Daya (CSD) Banten.

Lokasi penelitian ini dilakukan pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten yang merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri pertambangan (emas) dari anak perusahaan ANTAM Tbk dengan produk emas (*Bullion*) yang berlokasi di di kampung Citeluk Mulud Desa Mangku Alam Kec. Cimanggu, Pandeglang.

### **3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian**

Jenis data yang diteliti adalah jenis data kuantitatif dan data kualitatif yang merupakan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer diperoleh melalui observasi langsung, dan wawancara. Data yang dikumpulkan berupa data internal organisasi yang meliputi visi, misi, dan tujuan organisasi, struktur organisasi, sumber daya manusia secara kualitatif dan kuantitatif, kegiatan fungsional/organisasi PT. Cibaliung Sumber Daya Banten.

Pengumpulan data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan yang isinya berupa data teori pendukung organisasi. Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data yang diperoleh dari laporan perusahaan atau literature yang dimiliki oleh organisasi/ perusahaan baik data internal organisasi/ perusahaan maupun data eksternal.

### 3.4. Operasional Variabel

**Tabel 2.**  
**Operaionalisasi Variabel**  
**Analisis Pengendalian Persediaan Empat Komponen Drilling Terhadap**  
**Efisiensi Produksi Pada PT. CSD Banten**

Variabel	Indikator	Ukuran	Skala
Pengendalian Persediaan	- Pemakaian Senyatanya	- <i>each/part</i>	- Rasio
	- Perkiraan Pemakaian	- <i>each/part</i>	- Rasio
	- Biaya Pemesanan	- Rupiah	- Rasio
	- Biaya Penyimpanan	- Rupiah	- Rasio
	- Harga bahan baku	- Rupiah	- Rasio
Efisiensi Produksi	- Biaya bahan langsung	- Rupiah	- Rasio

### 3.5. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini membutuhkan data dan informasi yang akurat sehingga dilakukannya metode pengumpulan data, berikut metode pengumpulan data yang dilakukan:

1. Observasi langsung yaitu dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan dengan tujuan mengetahui secara langsung kegiatan bagaimana pengendalian persediaan di lokasi tersebut serta dapat melihat langsung proses produksi dipabrik PT. Cibaliung Sumber Daya.
2. Wawancara yaitu menarik informasi sebanyak mungkin dari lokasi tersebut dengan bertanya langsung kepada pegawai yang berkaitan yang memiliki peranan penting yaitu Pak Chondri selaku superitenden gudang, Pak Aip, Pak Halim, dan Pak Silvi selaku staf gudang, dan Pak Gibson selaku staf pengadaan mengenai pengendalian persediaan dan kegiatan yang dilakukan digudang serta pengadaan.
3. Pengumpulan data sekunder yang dilakukan secara manual dengan memfotocopy buku atau literature atau laporan dari perusahaan dan mengumpulkan data dengan mengunduh (men-*download*) media *on line* internet berupa data dari media massa cetak atau website resmi perusahaan.

### 3.6. Metode Analisis Data

Data dan Informasi yang sudah terkumpul akan diolah dan dianalisis lebih lanjut dengan tahapan sebagai berikut:

1. Analisis deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan memperoleh gambaran secara mendalam dan objektif mengenai pengendalian persediaan empat komponen *Drilling* dan efisiensi produksi yang didapatkan pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten.

2. Memperkirakan Permintaan

Data yang diperlukan adalah data permintaan empat komponen alat tambang *Drilling* di tahun 2016 yaitu *Shank*, *Rock Drill*, *Button Bit*, dan *Coupling*. Beberapa langkah yang dilakukan dalam memperkirakan permintaan antara lain:

- a. Menentukan Metode peramalan yang dipakai

- *Exponential smoothing*, pemulusan eksponensial adalah suatu metode yang mudah dipahami dan menggunakan sedikit data sebelumnya serta cocok untuk data yang fluktuasinya tinggi. Langkah pertama yang dilakukan dalam metode ini adalah menentukan alfa ( $\alpha$ ) yaitu alfa yang digunakan 0,2 dan 0,9. Langkah selanjutnya, setiap data permintaan ke empat komponen *Drilling* (*shank*, *Button bit*, *Rock Drill*, dan *Coupling*) tahun 2016 dibuat tabel peramalan sebagai berikut :

Bulan	Actual Demand	Forecast Demand	
		$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,9$
Januari			
Februari			
Maret			
April			
Mei			
Juni			
Juli			
Agustus			
September			
Oktober			
November			
Desember			

Data permintaan yang telah dimasukkan kedalam tabel peramalan dioperasikan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

dimana:

$F_t$  = peramalan tahun 2017

$F_{t-1}$  = peramalan tahun 2017 di bulan sebelumnya

$\alpha$  = penghalusan (atau bobot) konstan (0,2 dan 0,9)

$A_{t-1}$  = permintaan aktual tahun 2016

Setelah dilakukannya perhitungan dari rumus tersebut maka akan mendapatkan ramalan periode berikutnya.

- *Trend projection* adalah teknik ini menyesuaikan garis kecenderungan dengan rangkaian pola data historis dan kemudian, memproyeksikan kemiringan garis ke dalam peramalan masa mendatang. Langkah pertama dari metode ini adalah memberi simbol bulan menjadi X dan Permintaan setiap komponen *Drilling* menjadi Y. Langkah selanjutnya adalah menentukan persamaan  $\hat{y} = a + bx$  yaitu dengan mencari nilai  $a$  dan  $b$  terlebih dahulu dengan rumus  $a = \bar{y} - b\bar{x}$  dan  $b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2}$

dimana:

$\hat{y}$  = nilai variabel yang telah dihitung untuk kemudian diprediksikan.

$a$  = perpotongan sumbu  $\hat{y}$

$b$  = kemiringan dari garis regresi

$x$  = variabel independen (jumlah permintaan tiap bulan dari bulan Januari – Desember)

$b$  = kemiringan dari regresi regresi

$\sum$  = tanda jumlah

$x$  = nilai dari variabel independen (bulan)

$y$  = nilai dari variabel dependen (permintaan)

$\bar{x}$  = rata-rata dari nilai independen waktu

$\bar{y}$  = rata-rata dari nilai dependen permintaan

$n$  = jumlah 12 data

Dan membuat tabel setiap permintaan empat komponen *Drilling* (*Shank*, *Button bit*, *Rock Drill*, dan *Coupling*) sebagai berikut:

Bulan (x)	Permintaan setiap komponen <i>Drilling</i> (y)	$x^2$	xy
Januari			
Februari			
Maret			
April			
Mei			
Juni			
Juli			
Agustus			
September			
Oktober			
November			
Desember			
$\sum x = \dots$	$\sum y = \dots$	$\sum x^2 = \dots$	$\sum xy = \dots$

Setelah mendapatkan persamaan  $\hat{y} = a + bx$  maka digunakan untuk memproyeksikan permintaan setiap komponen drilling dibulan berikutnya.

b. Memilih Metode Peramalan yang Akurat

Hasil yang telah diperoleh oleh eksponensial smoothing dan trend projection dilanjutkan dengan menilai seberapa akurat nilai hasil tersebut, dengan menggunakan tiga ukuran yang ditentukan dengan nilai kesalahan yang paling kecil, ukuran-ukuran tersebut antara lain:

- MAD (*Mean Absolute deviation*)  
rumus yang digunakan, antara lain:

$$MAD = \frac{\sum |\text{Aktual} - \text{Peramalan}|}{n}$$

- MSE (*Mean Square Error*)

Rumus MSE adalah,

$$MSE = \frac{\sum |\text{Kesalahan Peramalan}|^2}{n}$$

- MAPE (*mean absolute percent error*).  
Rumus MAPE adalah,

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100|\text{Aktual}_i - \text{Aktual}_i| / \text{Aktual}_i}{n}$$

### 3. Metode EOQ

Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data yang berkaitan dengan objek penelitian. Data tersebut diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara di PT. Cibaliung Sumber Daya Banten. Data yang dibutuhkan antara lain: permintaan persediaan setiap komponen Drilling pada tahun 2017 yang didapatkan dari perhitungan peramalan yang sudah dipilih, biaya penyimpanan, biaya pemesanan, dan harga persediaan per komponen.

Formula EOQ, sebagai berikut:

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{IC}}$$

dimana:

S = Biaya pemesanan

D = Kebutuhan empat komponen Drilling tahun 2017 (hasil proyeksi peramalan)

I = Harga satu komponen (*Shank, Button Bit, Coupling, dan Drill Rod*)

C = Biaya penyimpanan

### 4. Menganalisis Total Biaya Persediaan

Analisis ini untuk mengetahui total biaya persediaan di tahun 2017 yang timbul dari jumlah pemesanan antara realisasi (perusahaan PT. Cibaliung Sumber Daya) dengan hasil perhitungan EOQ.

Formula TC, sebagai berikut:

TC dengan realisasi jumlah pemesanan:

$$TC = \frac{SD}{Q} + \frac{iCQ}{2}$$

TC dengan jumlah pemesanan dari perhitungan EOQ:

$$TC = \frac{SD}{Q} + \frac{iCQ}{2}$$

### 5. Menentukan Efisiensi Produksi

Meninjau total biaya persediaan hasil dari tahap ke 4 yaitu antara hasil dari pengendalian persediaan menggunakan metode EOQ yang dibantu metode peramalan, dengan kebijakan perusahaan untuk mengetahui presentase efisiensi produksi. Dengan ukuran sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi Produksi} = \frac{\text{jumlah perbedaan biaya produksi}}{\text{Total biaya yang dilakukan perusahaan}} \times 100\%$$

Yang diimplementasikan dalam penelitian ini menjadi:

$\text{Efisiensi Produksi} = \frac{\text{Total biaya persediaan tanpa EOQ} - \text{Dengan EOQ}}{\text{Total biaya persediaan EOQ}} \times 100\%$
--

Dengan menggunakan metode peramalan yaitu merencanakan kebutuhan persediaan ditahun 2017 yang membantu dalam pengendalian persediaan dengan menggunakan metode EOQ yang dibutuhkan dalam mengoperasikan rumus EOQ. Maka akan mendapatkan jumlah pemesanan yang ekonomis sehingga biaya-biaya yang dikeluarkan dapat diminimumkan hal ini dinyatakan oleh Heizer dan Render (2014, 562) “model persediaan umumnya bertujuan untuk meminimalkan total biaya”. Dan dengan pengendalian persediaan yang dibantu oleh peramalan sekaligus mendapatkan jumlah kebutuhan persediaan yang tepat karena nilai kesalahan dari peramalan sudah diukur (MAD, MSE, dan MAPE), hal tersebut dapat diartikan bahwa efisiensi produksi dapat tercapai.

## **BAB IV HASIL PENELITIAN**

### **4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

#### **4.1.1. Sejarah dan Perkembangan PT. Cibaliung Sumber Daya Banten**

Batuan yang mengandung emas di Cibaliung pertama kali ditemukan oleh seorang pekerja bangunan bernama Suryana pada bulan Oktober 1992. Suryana berasal dari daerah Bayah sekitar 60 kilometer sebelah timur Cibaliung. Dilaporkan bahwa Suryana menerima wangsit setelah bermeditasi selama sebulan di sebuah makam daerah Cidikit, Bayah. Urat kuarsa pertama kali ditemukan dialur yang berada 180 meter sebelah selatan aliran sungai Cikoneng. Sejak itu mulai berkembang penambangan tradisional yang menggunakan Tromol. Puncak penambangan tradisional terjadi pada tahun 1993, yang tercatat lebih dari 300 Tromol dan jumlah komunitas penambang berkembang sampai seribu orang. Sekarang ini, tidak ada lagi aktifitas penambang tradisional di daerah Cikoneng.

Pada tahun 1993, tambang emas di Cikotok sudah mulai kekurangan bijih emas untuk diolah. Sebagai pimpinan kepala eksplorasi di Unit Geologi Bogor dan Tambang Cikotok, R.Tobing ditugaskan oleh Aneka Tambang untuk menemukan mineral bijih tambahan / pengganti. Rumor tentang keberadaan penambangan di Cibaliung membuat Gunadi SF, Manajer Cikotok berkoordinasi dengan R. Tobing dan mengirim Suharjono (Manajer Tambang) dan Marjuli (Assisten Ahli Geologi) untuk meneliti kabar penambangan di Cibaliung. R. Tobing meminta T.Sitorus (Kepala Unit Geologi) untuk menindaklanjuti hasil kunjungan tersebut.

Pada bulan April 1994, tim yang dipimpin Boedi Susila (ahli geologi berpengalaman) melakukan kegiatan pengambilan sampel sedimen sungai dengan ijin SKIP No. 71.K/ 2011/ DDPT/ 1994. Anggota tim yang lain adalah S.Manihuruk dan J.Sirait, sedangkan Suharjono dan Marjuki hanya ikut penelitian tahap awal. Hasil analisa atas batuan yang berasal dari daerah Cikoneng menunjukkan kandungan unsur emas dan perak yang tinggi terutama dua sampel yang diambil dari penambangan masyarakat.

Berdasarkan hasil analisa ini, PT. Aneka Tambang Tbk mengajukan kuasa penambangan eksplorasi pada bulan November 1994, yang akhirnya disetujui pada bulan Mei 1995. Atas kuasa penambangan eksplorasi yang dimiliki oleh Aneka Tambang ini, dalam pelaksanaan penelitian selanjutnya dilakukan kerjasama dengan perusahaan-perusahaan lain:

- 1996-1999 PT Antam Tbk dengan Partner Palmer Resource Ltd (Kanada), PT Sitrade Nusaglobus.
- 1999-2008 PT Antam Tbk dengan Partner Austindo Resource Corporation NL (ARX) membentuk perusahaan PT. Cibaliung Sumber Daya dalam pelaksanaannya.

- 2009 sekarang PT Antam Tbk memiliki saham 99,15% pada PT Cibaliung Sumber Daya setelah mengakuisisi saham kepemilikan Austindo Resource Corporation NL (ARX) pada Bulan Juli 2009.

Berikut ini adalah Kronologis Proyek Cibaliung:

- 1998-2003 kegiatan eksplorasi *core diamond drilling* Cikoneng Cibitung
- 2004 penyelesaian tahapan studi kelayakan
- 2005 konstruksi pembangunan proyek, penyiapan lahan, pembuatan jalan masuk Ciraden, pengembangan terowongan Cibitung *Boxn Cut* dan *Camp* Ciburial.
- 2006 pembangunan terowongan Cibitung *Box Cut*, pabrik, pembukaan area TSF (25 ha), pembangunan infrastruktur dan gudang handak.
- 2007 pembangunan terowongan Cibitung *Box Cut* (112 m) dihentikan, pengembangan terowongan portal Cikoneng, penyelesaian pabrik, meneruskan konstruksi TSF (25 ha).
- 2008 (Januari – Oktober) melanjutkan pembangunan terowongan Cikoneng (1176m), penyelesaian tahap akhir pabrik dan meneruskan konstruksi TSF (25 ha).
- 2008 (November) memasuki tahap *care & maintenance*.
- 2009 (16 Februari) penandatanganan *Head of Agreement* yang secara garis besar mengatur langkah-langkah pengambilalihan seluruh kepemilikan saham proyek Cibaliung oleh PT. Antam Tbk.
- 2009 (Februari-Juni) Meneruskan kegiatan *care & maintenance* sampai aspek legal pengambilalihan kepemilikan selesai.
- 2009 (6 Juli) penandatanganan akta pengambilalihan kepemilikan PT Cibaliung Sumber Daya oleh PT Antam Tbk dan PT Antam Resourcindo (PTARI).
- 2009 (1 Agustus) memasuki tahapan konstruksi dan *development*
- 2010 (13 Mei) peleburan pertama *core Bullion*.

#### 4.1.2. Kegiatan Usaha PT. Cibaliung Sumber Daya

PT. Cibaliung Sumber Daya merupakan industri yang bergerak dibidang industri pertambangan dan merupakan anak perusahaan dari PT. Antam Tbk. Pada tahun 2010 PT. Cibaliung Sumber Daya (PT. CSD) mengawali kegiatan produksi emas (Bullion) dan emas (Bullion) tersebut dikirim ke PT. Antam Tbk untuk diproses lebih lanjut karena emas belum sepenuhnya murni. Dalam melakukan kegiatan produksi emas, PT. Cibaliung Sumber Daya terlebih dahulu perlu menyediakan bahan baku emas yang didapatkan melalui kegiatan eksplorasi tambang. Kegiatan eksplorasi tambang ini terdiri dari beberapa langkah:

##### 1. *Marking*

bertujuan untuk mengukur dan menentukan posisi kemajuan *front* produksi dan *development* yang sedang ditambang sesuai rencana dan kadar serta untuk meng-*update* data perencanaan tambang untuk menentukan batas dari kemajuan tersebut seberapa dalam dan kapan akan dilakukan *bulk head* (filling) serta penutupan area kerja.

## 2. *Mapping*

Bertujuan untuk menentukan *strike* dan *dip* dari bidang diskontinyu, untuk mengetahui kemenerusan dari bidang diskontinyu serta menentukan RMR dari *heading* dan atau pilar yang akan memasuki proses penambangan untuk memberikan *Ground Support Recommendation (GSR)*. *Mapping* dibagi menjadi 2, yaitu:

- *Mapping* Geologi / Litologi
- *Mapping* Geoteknik

## 3. *Sampling*

Bertujuan untuk menentukan kadar dari *heading* dan atau pilar yang sedang dalam proses penambangan, hasil *sampling* yang mewakili keseluruhan *heading* dan atau pilar di kirim ke lab untuk pengujian kadar logam emas dan logam perak.

*Sampling* dapat dibagi menjadi 2, yaitu :

- *In Situ Sampling* : Pengambilan sample langsung pada *heading*.
- *Grab Sampling* : Pengambilan sample batuan dari hasil *blasting*.

## 4. *Drill face*

Proses *Drilling* bertujuan untuk membuat lubang bor yang nantinya akan di isi oleh bahan peledak yang terdiri dari primer dan daya gel / anfo yang menggunakan sistim peledakan non elektrik detonator.

*Drill face* dapat dibagi menjadi :

- *Drill Hole*
- *Line Drill*
- *Reaming*

## 5. *Charging*

Merupakan pengisian bahan peledak ke dalam lubang ledak. Bahan peledak yang digunakan biasanya adalah dinamit (dayagel) atau Anfo. Kemudian semua lubang dirangkai dan diatur delay masing-masing lubang ledak dan dihubungkan dengan detonator elektrik. Setelah semuanya sudah siap, maka peledakan akan dilakukan.

## 6. *Mucking*

Yaitu setelah lubang hasil peledakan aman untuk dilalui barulah kemudian dilakukan *Mucking* menggunakan *LHD (Load Haul Dump)*. *Mucking* adalah proses lanjutan dari suatu tahapan kegiatan penambangan dimana proses tersebut yaitu pengerukan batuan dari hasil *Blasting* dengan menggunakan *LHD* untuk kemudian dimuat ke *Mine Truck* untuk diangkut ke *Muck Bay* ataupun luar tambang menuju rompad.

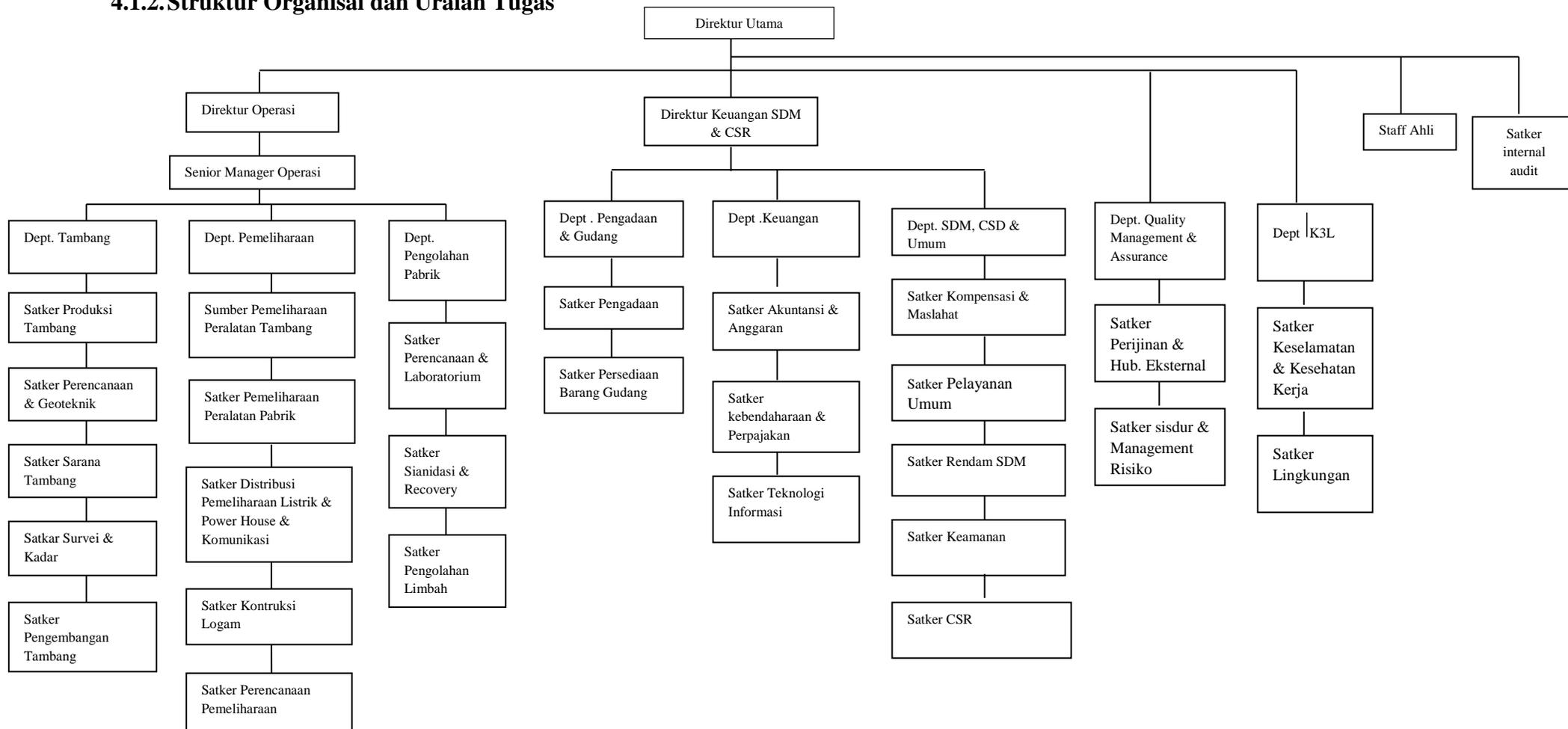
## 7. *Hauling*

Kegiatan pengangkutan material (*Ore dan Waste*) dari *front* tambang ke *Muck Bay* ataupun keluar tambang / ROM Pad dengan alat transportasi *Mine Truck*. *Ore* akan diangkut dan didumping ke ROM Pad, sedangkan *Waste* akan diangkut dan didumping ke depan portal.

## 8. *Ground support*

Fungsi penyanggaan adalah untuk mengontrol masa batuan disekitar lubang bukaan agar tidak runtuh juga berfungsi untuk menghindari adanya jatuhan akibat dari bidang lemah, baik itu akibat dari aktivitas peledakan maupun bidang lemah yang terjadi secara alami, sehingga proses produksi dapat berjalan dengan aman dan lancar.

### 4.1.2. Struktur Organisasi dan Uraian Tugas



Gambar 6.  
Bagan Struktur Organisasi PT. Cibaliung Sumber daya

Adapun keterangan tugas dari masing-masing bagian dalam struktur organisasi PT. Cibaliung Sumber Daya sebagai berikut:

1. Direksi Utama dalam melaksanakan visi dan misi serta strategi perusahaan dibantu oleh beberapa kepala satuan kerja dan staff direksi yang melapor langsung kepada direksi utama, terdiri dari:
  1. Senior Manager Operasi
  2. Manajer Quality Management & Assurance
  3. Manajer K3L
  4. Manajer Pengadaan & Gudang
  5. Manajer Keuangan
  6. Manajer SDM, CSR, & Umum
  7. Staff Direksi
  8. Internal audit
2. Senior Manager Operasi bertugas mengelola dan mengawasi departemen dan/atau satuan kerja inti dilapangan yang dipimpin oleh:
  1. Manajer Tambang
  2. Manajer Pemeliharaan
  3. Manajer Pengolahan Pabrik
3. Departemen *Quality Management & Assurance* berperan mengelola dan menjaga hubungan baik dengan instansi terkait, mengurus perizinan serta memantau dan memastikan kepatuhan terhadap semua peraturan & kebijakan perusahaan, ketentuan/peraturan pemerintah, dan penerapan prinsip kehati-hatian (*prudence*) serta tata kelola perusahaan yang baik (*Good Corporate Governance*) di semua bidang operasional untuk memberikan usulan guna mengatasi risiko operasional perusahaan, serta mengelola kepatuhan terhadap prosedur maupun ISO serta manajemen risiko sesuai dengan standar operasional perusahaan.
4. Departemen Kesehatan, Keselamatan Kerja, dan Lingkungan (K3L) berperan mengelola aspek kesehatan, keselamatan kerja dan lingkungan pertambangan di wilayah perusahaan.
5. Departemen Pengadaan & Gudang berperan mengelola penyediaan kebutuhan barang dan jasa untuk keperluan operasional, melakukan negosiasi dengan rekanan, dan mengelola gudang penyimpanan persediaan barang.
6. Departemen Keuangan berperan mengelola dan mengawasi seluruh aktivitas keuangan dan implementasi sistem *elips* serta perangkat pendukung di lingkungan perusahaan sehingga dapat mendukung strategi bisnis dan operasi perusahaan.
7. Departemen SDM, CSR, & Umum berperan merekrut, mempertahankan dan mengembangkan sumberdaya manusia pada setiap jenjang jabatan guna menunjang implementasi visi, misi, dan strategi, internalisasi nilai-nilai perusahaan ke dalam kompetensi setiap karyawan yang sesuai, dengan kebutuhan bisnis serta pelayanan kesehatan dilingkungan perusahaan, serta

berperan melakukan pembinaan terhadap masyarakat disekitar wilayah operasi penambangan menjaga hubungan baik dengan *stakeholder* eksternal, mengelola pelayanan umum dilingkungan perusahaan, dan melaksanakan keamanan dilingkungan perusahaan maupun dimasyarakat sesuai dengan prosedur kewanaman yang berlaku diperusahaan.

8. Staff Ahli Direksi berperan melaksanakan tugas-tugas khusus yang diinstruksikan atau diminta oleh direksi.
9. Internal Audit berperan melaksanakan tugas-tugas dari direksi dalam hal Audit internal di Lingkungan PT. CSD.
10. Senior manager Operasi membawahi tiga departemen inti yang terdiri atas:
  - 1) Departemen Tambang berperan mengelola kegiatan perencanaan, pengembangan dan produksi tambang, serta mengelola perencanaan & pengembangan tambang, pengukuran tambang, pengawasan kadar bijih emas dan geoteknik, dan program eksplorasi pengembangan.
  - 2) Departemen Pemeliharaan berperan mengelola kegiatan dibidang pemeliharaan peralatan tambang, pemeliharaan peralatan pabrik, bengkel kendaraan ringan, kelistrikan, pemeliharaan jaringan komunikasi dan konstruksi logam.
  - 3) Departemen Pengolahan Pabrik berperan mengolah bijih emas untuk dijadikan bullion yang terdiri dari proses perencanaan pengolahan, sianidasi, recovery, pengolahan limbah, dan penyelenggaraan Laboratorium.

## **4.2. Pembahasan**

### **4.2.1. Penerapan Pengendalian Persediaan Empat Komponen Drilling Pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten**

Pengendalian persediaan yang dilakukan oleh PT. Cibaliung Sumber Daya Banten dilakukan dengan bantuan *sistem elips*. Sistem *elips* merupakan sistem informasi manajemen yang dirancang khusus oleh PT. CSDB untuk dapat menunjang kegiatan manajemen di semua department yaitu salah satunya department pengadaan dan gudang. Di bagian pengadaan dan gudang sistem *elips* digunakan untuk membantu mengendalikan persediaan agar persediaan di gudang aman terkendali. Persediaan yang disediakan oleh PT. Cibaliung Sumber Daya Banten yaitu persediaan bahan baku produk dan persediaan bahan pemeliharaan alat berat atau persediaan bahan komponen.

Sistem *elips* yang dioperasikan oleh staff gudang dan pengadaan, memberikan kebijakan secara otomatis mengenai jumlah persediaan untuk semua jenis persediaan, yang disesuaikan dengan jumlah persediaan di gudang salah satunya yaitu persediaan bahan komponen *Drilling*. Adapun sistem *elips* ini dalam menghitung jumlah persediaan bahan komponen *Drilling* yaitu secara komputerisasi menghasilkan informasi mengenai tanda, arahan, dan jumlah persediaan yang dibutuhkan di gudang PT.CSBD. Selain itu, sistem *elips* memberikan informasi mengenai waktu membeli persediaan sesuai dengan jumlah persediaan di gudang.

Serta memperkirakan perencanaan persediaan yang dilakukan untuk tahun mendatang dengan menjumlah persediaan komponen *Drilling* selama setahun, setelah itu membagi dengan jumlah waktu penggunaan. Maka didapatkan rata-rata penggunaan persediaan komponen *Drilling*. Informasi yang diberikan oleh *elips* akan diproses oleh staff pengadaan dan gudang untuk melakukan pembelian persediaan yang dilakukan dengan membuat surat pembelian persediaan yang akan disetujui oleh kepala pengadaan dan gudang. Pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten kegiatan menerima dan menyimpan barang dilakukan di gudang dan kegiatan tersebut tercatat didalam sistem elips tersebut. Dalam tahap pengeluaran persediaan bahan komponen, pengadaan dan gudang di PT. Cibaliung Sumber Daya Banten mengeluarkan persediaan bahan komponen berdasarkan permintaan dari bagian departemen *Maintanance*.

Sistem *elips* ini yang bertugas dalam mengendalikan persediaan di gudang yang menghasilkan jumlah persediaan sebagai berikut:

**Tabel 5.**  
**Jumlah Persediaan Empat Komponen *Drilling* Tahun 2017**

No	<i>Materials</i>	<i>Stock on hand</i>	<i>Total Receive</i>	<i>Total Consumption</i>	<i>End Stock</i>
1	<i>Button Bit</i>	876	619	674	821
2	<i>Shank</i>	124	99	69	154
3	<i>Coupling</i>	206	125	120	211
4	<i>Drill Rod</i>	437	276	347	366

Sumber: Data diolah tahun 2018

Dari data tersebut dapat dijelaskan bahwa sistem elips dalam menentukan pembelian komponen *Drilling* kurang optimal karena total penerimaan barang komponen *Drilling* dari *Supplier* cukup besar selama setahun sehingga jumlah *stock* akhirnya cukup besar. *Stock* akhir yang cukup besar ini akan menimbulkan biaya penyimpanan yang tinggi, karena biaya penyimpanan akan besar seiring dengan jumlah persediaan yang digudang.

Dalam pengendalian persediaan empat komponen *Drilling* pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten melalui sistem *elips* menghasilkan data-data yang menunjang kegiatan tersebut yaitu harga bahan baku, biaya penyimpanan, biaya pemesanan, data permintaan yang nyata, dan data perkiraan kebutuhan.

Pemakaian persediaan di tahun 2016 dan 2017 untuk persediaan empat komponen *Drilling* yaitu *Button Bit*, *Drill Rod*, *Coupling*, dan *Shank* dari permintaan departement *Maintanance* bersifat fluktuatif karena permintaan dari pihak departement *Maintanance* tidak pasti hal ini disesuaikan dengan kinerja mesin tersebut. Permintaan *Button Bit*, *Drill Rod*, *Coupling*, dan *Shank* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 6.**  
**Permintaan Empat Komponen *Drilling* Tahun 2016**

NO	Bulan	Nama			
		<i>Button Bit</i>	<i>Shank</i>	<i>Coupling</i>	<i>Drill Rod</i>
	<i>Stock code</i>	1103373	1103456	1103530	1103514
1	Januari	25	4	8	21
2	Februari	43	4	14	15
3	Maret	21	2	7	28
4	April	29	6	11	31
5	Mei	34	5	7	16
6	Juni	83	6	13	39
7	Juli	51	4	9	34
8	Agustus	45	8	16	40
9	September	43	4	4	27
10	Oktober	60	9	14	31
11	November	38	8	9	31
12	Desember	37	3	23	46
	<b>Total</b>	<b>509</b>	<b>63</b>	<b>135</b>	<b>359</b>

Sumber: Data diolah tahun 2018

**Tabel 7.**  
**Permintaan Empat Komponen *Drilling* Tahun 2017**

NO	Bulan	Nama			
		<i>Button Bit</i>	<i>Shank</i>	<i>Coupling</i>	<i>Drill Rod</i>
	<i>Stock code</i>	1103373	1103456	1103530	1103514
1	Januari	64	8	11	29
2	Februari	38	0	3	17
3	Maret	51	5	0	36
4	April	75	11	7	24
5	Mei	30	6	16	32
6	Juni	35	15	12	26
7	Juli	45	5	16	28
8	Agustus	66	8	17	36
9	September	59	1	14	16
10	Oktober	56	1	3	45
11	November	45	5	0	35
12	Desember	110	4	21	23
	<b>Total</b>	<b>674</b>	<b>69</b>	<b>120</b>	<b>347</b>

Sumber: Data diolah tahun 2018

Harga bahan baku untuk setiap komponen *Drilling* yaitu *Button Bit*, *Rock Drill*, *Coupling*, dan *Shank* yang telah ditetapkan oleh *Supplier* kepada PT. Cibaliung Sumber Daya yang terinput di sistem *elips* setiap tahunnya tetap. Harga tersebut ditunjukkan dalam tabel berikut:

**Tabel 8.**  
**Harga Komponen Drilling**

NO	Nama Komponen	Stock Code	Harga
1	Button Bit	1103373	Rp1.131.020
2	Shank	1103514	Rp4.310.680
3	Coupling	1103530	Rp725.572
4	Drill Rod	1103456	Rp2.976.930

Sumber: Data diolah tahun 2018

Biaya pemesanan adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan berkenaan dengan dilakukannya pembelian barang. Perusahaan dalam menentukan biaya pemesanan untuk semua jenis persediaan terutama ke empat komponen *Drilling*. Biaya pemesanan dapat ditunjukkan dalam tabel berikut:

**Tabel 9.**  
**Biaya Pemesanan Empat Komponen Drilling**  
**Tahun 2017**

NO	Nama Komponen	Stock Code	Biaya Pemesanan
1	Button Bit	1103373	Rp 5.834.178
2	Shank	1103514	Rp 3.556.311
3	Coupling	1103530	Rp 755.804
4	Drill Rod	1103456	Rp 6.846.939

Sumber: Data diolah tahun 2018

Biaya penyimpanan yang dilakukan PT. Cibaliung Sumber Daya Banten adalah biaya yang timbul untuk dapat menjaga persediaan di gudang tetap aman. Biaya penyimpanan pada PT. Cibaliung Sumber Daya timbul dari biaya pemeliharaan gudang. Biaya penyimpanan dapat ditunjukkan dalam tabel berikut:

**Tabel 10.**  
**Biaya Penyimpanan Empat Komponen Drilling**  
**Tahun 2017**

No	Nama Komponen	Stock code	Biaya penyimpanan (%)
1	Button bit	1103373	8,46
2	Shank	1103514	11,83
3	Coupling	1103530	51,30
4	Dril Rod	1103456	7,21

Sumber: Data diolah tahun 2018

#### 4.2.2. Tingkat Efisiensi Produksi Pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten

Efisiensi produksi perlu diukur didalam kegiatan perusahaan terutama PT. Cibaliung Sumber Daya Banten karena dalam kegiatan pertambangan dibutuhkan banyak biaya yang dikeluarkan terutama biaya bahan langsung atas persediaan, sehingga biaya yang dikeluarkan perlu dikendalikan agar tidak mengalami pemborosan. Efisiensi produksi ini dapat dilihat dari data persediaan empat

komponen PT. Cibaliung Sumber Banten pada berikut ini yang dihasilkan dari sistem *elips*:

**Tabel 11.**  
**Persediaan Empat Komponen *Drilling***  
**PT. Cibaliung Sumber Daya Banten Tahun 2016**

No	Materials	Stock on hand	Total Receive	Total Consumption	Average Receive	Average Consumption	End Stock	materials price per part (Rp)	Total Material price (Rp)
1	<i>Button Bit</i>	525	679	616	57,58	51,33	588	1.131.020	767.962.580
2	<i>Shank</i>	115	53	58	4,4	4,83	110	4.310.680	228.466.040
3	<i>Coupling</i>	360	124	144	10,33	12	340	725.572	89.970.928
4	<i>Drill Rod</i>	566	588	537	49	44,75	617	2.976.930	1.750.434.840

Sumber: Data diolah tahun 2018

Data persediaan empat komponen *Drilling* tahun 2016 tersebut menunjukkan bahwa total harga persediaan *Button Bit* berjumlah Rp. 767.926.580, *Shank* berjumlah Rp. 228.466.040. *Coupling* berjumlah Rp 89.970.928 dan *Drill Rod* berjumlah Rp 1.750.434.840. Hal tersebut menunjukkan bahwa total harga persediaan besar karena adanya kelebihan dalam jumlah pembelian setiap komponen *Drilling* padahal *stock on hand* di gudang sudah besar sehingga persediaan yang tersisa atau *end stock* cukup banyak.

**Tabel 12.**  
**Persediaan Empat Komponen *Drilling* PT. Cibaliung Sumber Daya**  
**Banten Tahun 2017**

NO	Materials	Stock on hand	Total Receive	Total Consumption	Average Receive	Average Consumption	End Stock	Materials price per part (Rp)	Total Material price (Rp)
1	<i>Button Bit</i>	876	619	674	51,5	56,16	821	1.131.020	700.101.380
2	<i>Shank</i>	124	99	69	8,25	5,75	154	4.310.680	426.757.320
3	<i>Coupling</i>	206	125	120	10,41	10	211	725.572	90.696.500
4	<i>Drill Rod</i>	437	276	347	23	28,92	366	2.976.930	821.632.680

Sumber: Data diolah tahun 2018

Data persediaan empat komponen *Drilling* tahun 2017 tersebut menunjukkan bahwa total harga persediaan *Button Bit* berjumlah Rp. 700.101.380, *Shank* berjumlah Rp. 426.757.320. *Coupling* berjumlah Rp 90.696.500 dan *Drill Rod* berjumlah Rp 821.632.680.

Tabel 11. dan tabel 12. menunjukkan bahwa total harga persediaan di tahun 2016 dan tahun 2017 mengalami penghematan untuk komponen *Button Bit* dengan selisih Rp. 67.861.200, dan *Drill Rod* dengan selisih 928.802.160. Sedangkan total harga persediaan di tahun 2016, dan tahun 2017 mengalami kenaikan untuk komponen *Shank* berjumlah Rp198.291.280, dan *Coupling* berjumlah Rp. 725.572.

Maka dengan melihat total harga persediaan komponen *Drilling* tahun 2016 dengan 2017, tingkat efisiensi produksi untuk keempat komponen *Drilling* sebagai berikut:

- *Button Bit*

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Produksi} &= \frac{\text{Rp } 767.962.580 - \text{Rp } 700.101.380}{\text{Rp } 767.962.580} \times 100\% \\ &= 8\% \end{aligned}$$

- *Shank*

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Produksi} &= \frac{\text{Rp } 228.466.040 - \text{Rp } 426.757.320}{\text{Rp } 228.466.040} \times 100\% \\ &= -86,79\% \end{aligned}$$

- *Coupling*

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Produksi} &= \frac{\text{Rp } 89.970.928 - \text{Rp } 90.696.500}{\text{Rp } 89.970.928} \times 100\% \\ &= -0,81\% \end{aligned}$$

- *Drill Rod*

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Produksi} &= \frac{\text{Rp } 1.750.434.840 - \text{Rp } 821.632.680}{\text{Rp } 1.750.434.840} \times 100\% \\ &= 53,06\% \end{aligned}$$

Dapat disimpulkan bahwa persediaan komponen *Drilling* yaitu *Button Bit* mencapai tingkat efisiensi produksi sebesar 8%, dan *Drill Rod* sebesar 53,06%. Sedangkan persediaan komponen *Drilling* yaitu *Shank* dan *Coupling* tidak mencapai tingkat efisiensi produksi sebab ditahun 2017 total harga persediaan naik.

#### **4.2.3. Kaitan antara Pengendalian Persediaan dengan Bantuan Metode Peramalan Terhadap Efisiensi Produksi Pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten**

Bahwa sebuah perusahaan dalam melakukan pengendalian persediaan pada umumnya melakukan perkiraan kebutuhan terlebih dahulu sebelum menentukan jumlah pemesanan, karena salah satu fungsi persediaan adalah antisipasi yaitu menjaga jumlah persediaan agar terhindari dari risiko kekurangan persediaan, sehingga pengendalian persediaan dapat dibantu dengan metode peramalan agar memenuhi fungsinya tersebut. Teknik pengendalian persediaan yang dipakai adalah EOQ (*Economic Order Quantity*) agar dapat meminimumkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan, sehingga dengan begitu PT. Cibaliung Sumber Daya Banten dapat mencapai efisiensi produksi. Dimana pengendalian persediaan dianalisis dari segi harga bahan baku, biaya penyimpanan, biaya pemesanan, perkiraan pemakaian, dan pemakaian senyatanya. Analisis data yang dilakukan sebagai berikut:

1. Perkiraan permintaan persediaan empat komponen *Drilling* dengan menggunakan metode peramalan dilakukan menggunakan metode *time series* yaitu *Eksponential Smoothing* dengan  $\alpha$  (alfa) 0,2 dan 0,9 dan *Trend Projection*. Data yang digunakan adalah permintaan empat komponen *Drilling* di tahun 2016 (Tabel 5). Untuk mengetahui metode peramalan yang efektif untuk setiap komponen *Drilling* (*Button Bit*, *Rock Drill*, *Coupling*, dan *Shank*), maka peramalan diantara *Eksponential Smoothing* dengan alfa 0,2 dan 0,9 dan *Trend Projection* sebagai berikut:

**Tabel 13.**  
**Data Peramalan Permintaan Button Bit**  
**Menggunakan *Eksponential Smoothing* ( $\alpha = 0,2$ )**

NO	Month	Demand	Forecast	Error	[error]	error *2	(pct error)
1	Januari	25					
2	Februari	43	25	18	18	324	41,86%
3	Maret	21	28,6	-7,6	7,6	57,76	36,19%
4	April	29	27,08	1,92	1,92	3,686	6,62%
5	Mei	34	27,464	6,536	6,536	42,719	19,22%
6	Juni	83	28,771	54,229	54,229	2940,762	65,34%
7	Juli	51	39,617	11,383	11,383	129,574	22,32%
8	Agustus	45	41,894	3,106	3,106	9,65	6,90%
9	September	43	42,515	0,485	0,485	0,235	1,13%
10	Oktober	60	42,612	17,388	17,388	302,347	28,98%
11	November	38	46,09	-8,09	8,09	65,44	21,29%
12	Desember	37	44,472	-7,472	7,472	55,825	20,19%
13	TOTALS	509	394,115	89,886	136,209	3931,999	270,04%
14	AVERAGE	42,417		8,171	12,383	357,454	24,55%
15	Next period forecast		42,977	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Sumber: Data diolah tahun 2018

Data permintaan tabel 13. Menjelaskan bahwa jumlah peramalan permintaan *Button Bit* untuk periode berikutnya sebesar 394,115 dengan jumlah MAD = 12,383, MSE = 357,454, dan MAPE = 24,55%.

**Tabel 14.**  
**Data Peramalan Permintaan Button Bit**

**Menggunakan Eksponential Smoothing ( $\alpha = 0,9$ )**

NO	Month	Demand	Forecast	Error	[Error]	Error*2	pct error
1	Januari	25	25	0	0	0	0%
2	Februari	43	25	18	18	324	41,86%
3	Maret	21	41,2	-20,2	20,2	408,04	96,19%
4	April	29	23,02	5,98	5,98	35,76	20,62%
5	Mei	34	28,4	5,6	5,6	31,34	16,46%
6	Juni	83	33,44	49,56	49,56	2456,17	59,71%
7	Juli	51	78,04	-27,04	27,04	731,38	53,03%
8	Agustus	45	53,7	-8,7	8,7	75,77	19,34%
9	September	43	45,87	-2,87	2,87	8,24	6,68%
10	Oktober	60	43,29	16,71	16,71	279,32	27,85%
11	November	38	58,33	-20,33	20,33	413,26	53,50%
12	Desember	37	40,03	-3,03	3,03	9,2	8,20%
13	TOTALS	509	495,32	13,67	178,03	4772,47	403,44%
14	AVERAGE	42,42		1,14	14,84	397,71	33,62%
15	Next period forecast		37,3	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Sumber: Data diolah tahun 2018

Data permintaan peramalan tabel 14. Menjelaskan bahwa jumlah peramalan permintaan *Button Bit* untuk periode berikutnya sebesar 495,32 dengan MAD = 14,84, MSE = 397,71, MAPE = 33,62%.

**Tabel 15.**  
**Data Peramalan Permintaan *Button Bit***

### Menggunakan *Trend Projection*

NO	Month	Demand (Y)	Time (X)	X <sup>2</sup>	x*y	Forecast
1	Januari	25	1	1	25	34,13
2	Februari	43	2	4	86	35,64
3	Maret	21	3	9	63	37,14
4	April	29	4	16	116	38,65
5	Mei	34	5	25	170	40,16
6	Juni	83	6	36	498	41,66
7	Juli	51	7	49	357	43,17
8	Agustus	45	8	64	360	44,68
9	September	43	9	81	387	46,18
10	Oktober	60	10	100	600	47,69
11	November	38	11	121	418	49,2
12	Desember	37	12	144	444	50,71
13	<i>TOTALS</i>	509	78	650	3524	
14	<i>AVERAGE</i>	42,42	6,5	54,17	293,67	
15	<i>Next period forecast</i>					52,21
16	<i>Intercept</i>	32,62				
17	<i>slope</i>	1,51				
18	<i>MAD</i>					11,53
19	<i>MSE</i>					231,18
20	<i>MAPE</i>					28,52%

Sumber: Data diolah tahun 2018

Data permintaan peramalan tabel 15. Menjelaskan bahwa jumlah peramalan permintaan *Button Bit* untuk periode berikutnya dapat ditentukan dengan persamaan  $y = 32,62 + 1,51x$  yaitu artinya peningkatan peramalan permintaan setiap bulan sebesar 1,51 item/part. Dengan didapatkan jumlah MAD = 11,53, MSE = 231,18, MAPE = 28,52%.

**Tabel 16.**

**Data Peramalan Permintaan Shank**  
**Menggunakan Eksponential Smoothing ( $\alpha = 0,2$ )**

NO	Month	Demand	Forecast	Error	[Error]	Error <sup>2</sup>	Pct Error
1	Januari	4	4	0	0	0	0%
2	Februari	4	4	0	0	0	0%
3	Maret	2	4	-2	2	4	100%
4	April	6	3,6	2,4	2,4	5,76	40%
5	Mei	5	4,08	0,92	0,92	0,85	18,40%
6	Juni	6	4,26	1,74	1,74	3,01	28,93%
7	Juli	4	4,61	-0,61	0,61	0,37	15,28%
8	Agustus	8	4,49	3,51	3,51	12,33	43,89%
9	September	4	5,19	-1,19	1,19	1,42	29,78%
10	Oktober	9	4,95	4,05	4,05	16,38	44,97%
11	November	8	5,76	2,24	2,24	5,01	27,97%
12	Desember	3	6,21	-3,21	3,21	10,3	107%
13	TOTALS	63	55,15	7,84	21,86	59,43	456,21%
14	AVERAGE	5,25		0,65	1,82	4,95	38,02%
15	Next period forecast		5,57	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Sumber: Data diolah tahun 2018

Data peramalan permintaan *Eksponential Smoothing* ( $\alpha = 0,2$ ) tabel 16. menjelaskan bahwa jumlah peramalan permintaan *Shank* untuk periode berikutnya sebesar 55,15 dengan jumlah MAD = 1,82, MSE = 4,95, dan MAPE = 38.02%.

**Tabel 17.**

**Data Peramalan Permintaan Shank**  
**Menggunakan Eksponential Smoothing ( $\alpha = 0,9$ )**

NO	Month	Demand	Forecast	Error	[error]	Error <sup>2</sup>	Pct Error
1	Januari	4					
2	Februari	4	4	0	0	0	0%
3	Maret	2	4	-2	2	4	100%
4	April	6	2,2	3,8	3,8	14,44	63,33%
5	Mei	5	5,62	-0,62	0,62	0,384	12,40%
6	Juni	6	5,062	0,938	0,938	0,88	15,63%
7	Juli	4	5,906	-1,906	1,906	3,634	47,66%
8	Agustus	8	4,191	3,809	3,809	14,511	47,62%
9	September	4	7,619	-3,619	3,619	13,098	90,48%
10	Oktober	9	4,362	4,638	4,638	21,512	51,53%
11	November	8	8,536	-0,536	0,536	0,287	6,70%
12	Desember	3	8,054	-5,054	5,054	25,539	168,45%
13	TOTALS	63	59,55	-0,55	26,921	98,285	603,81%
14	AVERAGE	5,25		-0,05	2,447	8,935	54,89%
15	Next Period Forecast		3,505	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Sumber: Data diolah tahun 2018

Data peramalan permintaan *Eksponential Smoothing* ( $\alpha = 0,9$ ) tabel 17. menjelaskan bahwa jumlah peramalan permintaan *Shank* untuk periode berikutnya sebesar 59,55 dengan jumlah MAD = 2,447 , MSE = 8,935, dan MAPE = 54.89%.

**Tabel 18.**  
**Data Peramalan Permintaan Shank**  
**Menggunakan Trend Projection**

NO	Month	Demand (y)	Time (x)	x <sup>2</sup>	x*y	Forecast
1	Januari	4	1	1	4	3,88
2	Februari	4	2	4	8	4,13
3	Maret	2	3	9	6	4,38
4	April	6	4	16	24	4,63
5	Mei	5	5	25	25	4,88
6	Juni	6	6	36	36	5,13
7	Juli	4	7	49	28	5,37
8	Agustus	8	8	64	64	5,62
9	September	4	9	81	36	5,87
10	Oktober	9	10	100	90	6,12
11	November	8	11	121	88	6,37
12	Desember	3	12	144	36	6,62
13	<i>TOTALS</i>	63	78	650	445	
14	<i>AVERAGE</i>	5,25	6,5	54,17	37,08	
15	<i>Next period forecast</i>					6,86
16	<i>Intercept</i>	3,64				
17	<i>Slope</i>	0,25				
18	<i>MAD</i>					1,56
19	<i>MSE</i>					3,62
20	<i>MAPE</i>					37,41%

Sumber: Data diolah tahun 2018

Data peramalan permintaan *Trend Projection* tabel 18. menjelaskan bahwa jumlah peramalan permintaan *Shank* untuk periode berikutnya ditentukan dengan  $Y = 3,64 + 0,25x$  yaitu artinya peningkatan peramalan permintaan setiap bulan sebesar 0,25 item/part. Dengan didapatkan jumlah  $MAD = 1,56$ ,  $MSE = 3,62$ , dan  $MAPE = 37,41\%$ .

**Tabel 19.**  
**Data Peramalan Permintaan Coupling**  
**Menggunakan Eksponential Smoothing ( $\alpha = 0,2$ )**

NO	Month	Demand	Forecast	Error	[Error]	Error <sup>2</sup>	Pct Error
1	Januari	8					
2	Februari	14	8	6	6	36	42,86%
3	Maret	7	9,2	-2,2	2,2	4,84	31,43%
4	April	11	8,76	2,24	2,24	5,02	20,36%
5	Mei	7	9,21	-2,21	2,21	4,88	31,54%
6	Juni	13	8,77	4,23	4,23	17,92	32,57%
7	Juli	9	9,61	-0,61	0,61	0,38	6,81%
8	Agustus	16	9,49	6,51	6,51	42,37	40,68%
9	September	4	10,79	-6,79	6,79	46,14	169,81%
10	Oktober	14	9,43	4,57	4,57	20,85	32,61%
11	November	9	10,35	-1,35	1,35	1,81	14,97%
12	Desember	23	10,08	12,92	12,92	166,99	56,18%
13	TOTALS	135	103,69	23,31	49,63	347,19	479,83%
14	AVERAGE	11,25		2,12	4,51	31,56	43,62%
15	Next period forecast		12,66	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Sumber: Data diolah tahun 2018

Data peramalan permintaan *Eksponential Smoothing* (0,2) tabel 19. menjelaskan bahwa jumlah peramalan permintaan *Coupling* untuk periode berikutnya sebesar 103,69 dengan jumlah MAD = 4,51, MSE = 31,56, dan MAPE = 43,62%.

**Tabel 20.**  
**Data Peramalan Permintaan Coupling**  
**Menggunakan Eksponential Smoothing ( $\alpha = 0,9$ )**

NO	Month	Demand	Forecast	Error	[Error]	Error <sup>2</sup>	Pct Error
1	Januari	8					
2	Februari	14	8	6	6	36	42,86%
3	Maret	7	13,4	-6,4	6,4	40,96	91,43%
4	April	11	7,64	3,36	3,36	11,29	30,55%
5	Mei	7	10,66	-3,66	3,66	13,42	52,34%
6	Juni	13	7,37	5,63	5,63	31,74	43,34%
7	Juli	9	12,44	-3,44	3,44	11,81	38,18%
8	Agustus	16	9,34	6,66	6,66	44,31	41,60%
9	September	4	15,33	-11,33	11,33	128,47	283,36%
10	Oktober	14	5,13	8,87	8,87	78,62	63,33%
11	November	9	13,11	-4,11	4,11	16,92	45,70%
12	Desember	23	9,41	13,59	13,59	184,65	59,08%
13	TOTALS	135	111,83	15,16	73,05	598,18	791,77%
14	AVERAGE	11,25		1,38	6,64	54,38	71,98%
15	Next period forecast		21,64	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Sumber: Data diolah tahun 2018

Data peramalan permintaan *Eksponential Smoothing* ( $\alpha = 0,9$ ) tabel 20. menjelaskan bahwa jumlah peramalan permintaan *Coupling* untuk periode berikutnya sebesar 111,83 dengan jumlah MAD = 6,64, MSE = 54,38, dan MAPE = 71,98%.

**Tabel 21.**  
**Data Peramalan Permintaan *Coupling***  
**Menggunakan *Trend projection***

NO	Month	Demand (y)	Time (x)	x <sup>2</sup>	x*y	Forecast
1	Januari	8	1	1	8	8,23
2	Februari	14	2	4	28	8,78
3	Maret	7	3	9	21	9,33
4	April	11	4	16	44	9,88
5	Mei	7	5	25	35	10,43
6	Juni	13	6	36	78	10,98
7	Juli	9	7	49	63	11,52
8	Agustus	16	8	64	128	12,07
9	September	4	9	81	36	12,62
10	Oktober	14	10	100	140	13,17
11	November	9	11	121	99	13,72
12	Desember	23	12	144	276	14,27
13	TOTALS	135	78	650	956	
14	AVERAGE	11,25	6,5	54,17	79,67	
15	Next period forecast					14,82
16	Intercept	7,68				
17	Slope	0,55				
18	MAD					3,64
19	MSE					20,43
20	MAPE					42,72%

Sumber: Data diolah tahun 2018

Data peramalan permintaan *Trend Projection* tabel 21. menjelaskan bahwa jumlah peramalan permintaan *Coupling* untuk periode berikutnya ditentukan dengan  $y = 7,68 + 0,55 x$  yaitu artinya peningkatan peramalan permintaan setiap bulan sebesar 0,55 item/part. Dengan didapatkan jumlah MAD= 3,64, MSE= 20,43, dan MAPE= 42,72%.

**Tabel 22.**  
**Data Peramalan Permintaan Rock Drill**  
**Menggunakan Eksponential Smoothing ( $\alpha = 0,2$ )**

NO	Month	Demand	Forecast	Error	[Error]	Error <sup>2</sup>	Pct Error
1	Januari	21					
2	Februari	15	21	-6	6	36	40%
3	Maret	28	19,8	8,2	8,2	67,24	29,29%
4	April	31	21,44	9,56	9,56	91,39	30,84%
5	Mei	16	23,35	-7,35	7,35	54,05	45,95%
6	Juni	39	21,88	17,12	17,12	293,04	43,89%
7	Juli	34	25,31	8,69	8,69	75,6	25,57%
8	Agustus	40	27,04	12,96	12,96	167,85	32,39%
9	September	27	29,64	-2,64	2,64	6,95	9,76%
10	Oktober	31	29,11	1,89	1,89	3,58	6,10%
11	November	31	29,49	1,51	1,51	2,29	4,88%
12	Desember	46	29,79	16,21	16,21	262,79	35,24%
13	<b>TOTALS</b>	359	277,85	60,16	92,13	1060,78	303,92%
14	<b>AVERAGE</b>	29,92		5,47	8,38	96,43	27,63%
15	<i>Next period forecast</i>		33,03	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Sumber: Data diolah tahun 2018

Data peramalan permintaan *Eksponential Smoothing* ( $\alpha = 0,2$ ) tabel 22. menjelaskan bahwa jumlah peramalan permintaan *Rock Drill* untuk periode berikutnya sebesar 277,85 dengan jumlah MAD = 8,38, MSE = 96,43, dan MAPE = 27,63%

**Tabel 23.**  
**Data Peramalan Permintaan Rock Drill**  
**Menggunakan Eksponential Smoothing ( $\alpha = 0,9$ )**

NO	Month	Demand	Forecast	Error	[Error]	Error <sup>2</sup>	Pct Error
1	Januari	21					
2	Februari	15	21	-6	6	36	40%
3	Maret	28	15,6	12,4	12,4	153,76	44,29%
4	April	31	26,76	4,24	4,24	17,98	13,68%
5	Mei	16	30,58	-14,58	14,58	212,46	91,10%
6	Juni	39	17,46	21,54	21,54	464,08	55,24%
7	Juli	34	36,85	-2,85	2,85	8,1	8,37%
8	Agustus	40	34,28	5,72	5,72	32,67	14,29%
9	September	27	39,43	-12,43	12,43	154,47	46,03%
10	Oktober	31	28,24	2,76	2,76	7,6	8,89%
11	November	31	30,72	0,28	0,28	0,08	0,89%
12	Desember	46	30,97	15,03	15,03	225,83	32,67%
13	<b>TOTALS</b>	359	311,89	26,11	97,81	1313,01	355,44%
14	<b>AVERAGE</b>	29,92		2,37	8,89	119,36	32,31%
15	<i>Next period forecast</i>		44,5	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Sumber: Data diolah tahun 2018

Data peramalan permintaan *Eksponential Smoothing* ( $\alpha = 0,9$ ) tabel 23. menjelaskan bahwa jumlah peramalan permintaan *Rock Drill* untuk periode

berikutnya sebesar 311,89 dengan jumlah MAD = 8,89, MSE = 119,36, dan MAPE = 32,31%.

**Tabel 24**  
**Data Peramalan Permintaan *Rock Drill***  
**Menggunakan *Trend Projection***

NO	Month	Demand (y)	Time (x)	x <sup>2</sup>	x*y	Forecast
1	January	21	1	1	21	20,55
2	February	15	2	4	30	22,25
3	March	28	3	9	84	23,96
4	April	31	4	16	124	25,66
5	May	16	5	25	80	27,36
6	June	39	6	36	234	29,07
7	July	34	7	49	238	30,77
8	August	40	8	64	320	32,47
9	September	27	9	81	243	34,17
10	October	31	10	100	310	35,88
11	November	31	11	121	341	37,58
12	December	46	12	144	552	39,28
13	TOTALS	359	78	650	2577	
14	AVERAGE	29,92	6,5	54,17	214,75	
15	Next period forecast					40,98
16	Intercept	18,85				
17	Slope	1,7				
18	MAD					6,21
19	MSE					46,36
20	MAPE					23,76

Sumber: Data diolah tahun 2018

Data peramalan permintaan *Trend Projection* tabel 24. menjelaskan bahwa jumlah peramalan permintaan *Shank* untuk periode berikutnya ditentukan dengan  $y = 18,85 + 1,7x$  yaitu artinya peningkatan peramalan permintaan setiap bulan sebesar 1,7 item/part. Dengan didapatkan jumlah MAD = 6,21, MSE = 46,36, dan MAPE = 23,76%.

- Setelah mengetahui jumlah peramalan, maka ditentukan teknik peramalan yang terbaik dengan melihat nilai ukuran kesalahan *Eksponential Smoothing* dan *Trend Projection* untuk setiap komponen *Drilling* (*Button bit*, *Shank*, *Coupling*, dan *Drill Rod*) yang memiliki nilai paling rendah. Berikut data ukuran perbandingan teknik peramalan *Eksponential Smoothing*  $\alpha = 0,2$  dan  $\alpha = 0,9$ , serta *Trend Projection*:

**Tabel 25.**  
**Perbandingan Ukuran Teknik Peramalan**  
**Untuk *Button Bit***

	MAD	MSE	MAPE
<i>Eksponential Smoothing</i> $\alpha = 0,2$	12,383	357,454	24,55%
<i>Eksponential Smoothing</i> $\alpha = 0,9$	14,84	397,71	33,62%
<i>Trend Projection</i>	11,53	231,18	28,52%

Tabel tersebut menjelaskan bahwa teknik peramalan yang tepat untuk *Button Bit* adalah *trend projection* dengan nilai ukuran MAD = 11,53, MSE = 231,18 dan 28,52%.

**Tabel 26.**  
**Perbandingan Ukuran Teknik Peramalan**  
**Untuk Shank**

	MAD	MSE	MAPE
<i>Eksponensial Smoothing</i> $\alpha = 0,2$	1,82	4,95	38,02%
<i>Eksponensial Smoothing</i> $\alpha = 0,9$	2,447	8,935	54,89%
<i>Trend Projection</i>	1,56	3,62	37,41%

Tabel tersebut menjelaskan bahwa teknik peramalan yang tepat untuk *Shank* adalah *trend projection* dengan nilai ukuran MAD = 1,56, MSE = 3,62 dan 37,41%.

**Tabel 27.**  
**Perbandingan Ukuran Teknik Peramalan**  
**Untuk Coupling**

	MAD	MSE	MAPE
<i>Eksponensial Smoothing</i> $\alpha = 0,2$	4,51	31,56	43,62%
<i>Eksponensial Smoothing</i> $\alpha = 0,9$	6,64	54,38	71,98%
<i>Trend Projection</i>	3,64	20,43	42,72%

Sumber: Data diolah tahun 2018

Tabel tersebut menjelaskan bahwa teknik peramalan yang tepat untuk *Coupling* adalah *trend projection* dengan nilai ukuran MAD = 3,64, MSE = 20,43 dan 42,72%.

**Tabel 28.**  
**Perbandingan Ukuran Teknik Peramalan**  
**Untuk Drill Rod**

	MAD	MSE	MAPE
<i>Eksponensial Smoothing</i> $\alpha = 0,2$	8,38	96,43	27,63%
<i>Eksponensial Smoothing</i> $\alpha = 0,9$	8,89	119,36	32,31%
<i>Trend Projection</i>	6,21	46,36	23,76%

Sumber: Data diolah tahun 2018

Tabel tersebut menjelaskan bahwa teknik peramalan yang tepat untuk *Drill Rod* adalah *trend projection* dengan nilai ukuran MAD = 6,21, MSE = 46,36 dan 23,76%.

Tabel 25. sampai dengan tabel 28. menunjukkan bahwa penggunaan teknik peramalan yang tepat yaitu *Trend Projection*, karena memiliki nilai kesalahan paling rendah daripada *Eksponensial Smoothing*  $\alpha = 0,2$  dan  $\alpha = 0,9$  untuk perkiraan permintaan setiap komponen *Drilling* (*Button Bit*, *Shank*, *Coupling*, dan *Drill Rod*) di tahun berikutnya. Dengan demikian perkiraan jumlah permintaan

yang ditentukan dengan metode peramalan *Trend Proejction* untuk *Button Bit*, *Shank*, *Coupling*, dan *Drill Rod* di tahun 2017 sebagai berikut:

**Tabel 29.**  
**Perkiraan permintaan *Button Bit***  
**di Tahun 2017**

No	<i>Buton Bit</i>	<i>Future Periode</i> (X)	<i>Forecast</i> $Y = 32,62 + 1,51X$
1		13	52,21
2		14	53,72
3		15	55,23
4		16	56,73
5		17	58,24
6		18	59,75
7		19	61,25
8		20	62,76
9		21	64,27
10		22	65,78
11		23	67,28
12		24	68,79
13	<b>Total</b>		<b>726,01</b>

Sumber: Data diolah tahun 2018

**Tabel 30.**  
**Perkiraan permintaan *Shank***  
**di Tahun 2017**

No	<i>Shank</i>	<i>Future periode</i> (X)	<i>Forecast</i> $Y = 3,64 + 0,25X$
1		13	6,86
2		14	7,11
3		15	7,36
4		16	7,61
5		17	7,86
6		18	8,1
7		19	8,35
8		20	8,6
9		21	8,85
10		22	9,1
11		23	9,35
12		24	9,59
13	<b>Total</b>		<b>98,74</b>

Sumber: Data diolah tahun 2018

**Tabel 31.**  
**Perkiraan permintaan *Coupling***  
**di Tahun 2017**

No	<i>Coupling</i>	<i>Future periode (X)</i>	<i>Forecast</i> $Y = 7,68 + 0,55X$
1		13	14,82
2		14	15,37
3		15	15,92
4		16	16,47
5		17	17,01
6		18	17,56
7		19	18,11
8		20	18,66
9		21	19,21
10		22	19,76
11		23	20,31
12		24	20,86
13	<b>Total</b>		<b>214,06</b>

Sumber: Data diolah tahun 2018

**Tabel 32.**  
**Perkiraan permintaan *Drill Rod***  
**di Tahun 2017**

No	<i>Drill Rod</i>	<i>Future Periode (X)</i>	<i>Forecast</i> $Y = 18,85 + 1,7X$
1		13	40,98
2		14	42,69
3		15	44,39
4		16	46,09
5		17	47,8
6		18	49,5
7		19	51,2
8		20	52,9
9		21	54,61
10		22	56,31
11		23	58,01
12		24	59,72
13	<b>Total</b>		<b>604,2</b>

Sumber: Data diolah tahun 2018

Berdasarkan tabel 29. Sampai dengan tabel 32. menunjukkan perkiraan jumlah permintaan persediaan selama setahun untuk periode berikutnya pada tahun 2017 dengan menggunakan metode peramalan *Trend Projection* yaitu *Button Bit* berjumlah 726,01, *Shank* berjumlah 98,74, *Coupling* berjumlah 214,06, dan *Drill Rod* berjumlah 604,2.

### 3. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

Langkah ketiga adalah menentukan jumlah pemesanan yang optimal sekaligus ekonomis yang ditentukan dengan menggunakan teknik pengendalian persediaan yaitu *economic order quantity* (EOQ). Dalam menggunakan teknik EOQ ini dibutuhkan jumlah kebutuhan atau permintaan (D) untuk setiap komponen *Drilling* pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten yang merupakan hasil dari perkiraan menggunakan metode peramalan, harga komponen *Drilling*

(tabel 6), biaya pemesanan (tabel 7), biaya penyimpanan (tabel 8). Adapun jumlah pemesanan *Button Bit*, *Shank*, *Coupling*, dan *Drill Rod*, dengan metode EOQ sebagai berikut:

- *Button Bit*

$$EOQ_{\text{Button Bit}} = Q^* = \sqrt{\frac{2 (\text{Rp } 5.834.178) (726,01)}{\text{Rp}1.131.020 (8,46\%)}} = 297 \text{ item/part}$$

- *Shank*

$$EOQ_{\text{Shank}} = Q^* = \sqrt{\frac{2 (\text{Rp } 3.556.311)(98,74)}{\text{Rp}4.310.680 (11,83\%)}} = 37 \text{ item/part}$$

- *Coupling*

$$EOQ_{\text{Coupling}} = Q^* = \sqrt{\frac{2 (\text{Rp}755.804)(214,06)}{\text{Rp } 725.572 (51,30\%)}} = 29 \text{ item/part}$$

- *Drill Rod*

$$EOQ_{\text{Drill Rod}} = Q^* = \sqrt{\frac{2 (\text{Rp } 6.846.939) 604,2}{\text{Rp}2.976.930 (7,21\%)}} = 196 \text{ item/part}$$

Maka jumlah pemesanan yang optimal untuk setiap komponen *Drilling* yaitu *Button bit* sebesar 297 item/part, *Shank* sebesar 37 item/part, *Coupling* sebesar 29 item/part, dan *Drill Rod* sebesar 196 item/part.

4. Langkah ke empat adalah menentukan *total cost* persediaan tahun 2017 untuk setiap komponen *Drilling* pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten yang menggunakan jumlah pemesanan hasil dari perhitungan EOQ, dan jumlah pemesanan riil dari perusahaan. Maka dapat ditunjukkan total biaya persediaan empat komponen *Drilling* sebagai berikut:

**Tabel 33.**  
**Total Biaya Persediaan Empat Komponen *Drilling***  
**dengan Jumlah Pemesanan Riil Tahun 2017**

NO	Nama Item	Biaya Pemesanan Setiap Tahun $\frac{SD}{Q}$	Biaya penyimpanan Setiap Tahun $\frac{iCQ}{2}$	TC
1	Button Bit	Rp6.352.562	Rp29.614.288	Rp35.966.850
2	Shank	Rp2.478.641	Rp25.242.695	Rp27.721.336
3	Coupling	Rp725.572	Rp23.263.652	Rp23.989.224
4	Drill Rod	Rp8.608.289	Rp29.619.858	Rp38.228.147

Sumber: Data diolah tahun 2018

**Tabel 34.**  
**Total Biaya Persediaan Empat Komponen *Drilling***  
**dengan Jumlah Pemesanan (EOQ) Tahun 2017**

NO	Nama Item	Biaya Pemesanan Setiap Tahun $\frac{SD}{Q}$	Biaya penyimpanan Setiap Tahun $\frac{iCQ}{2}$	TC
1	Button Bit	Rp13.239.852	Rp14.209.117	Rp27.448.969
2	Shank	Rp6.632.039	Rp9.434.139	Rp16.066.178
3	Coupling	Rp3.127.465	Rp5.397.167	Rp8.524.632
4	Drill Rod	Rp12.121.877	Rp21.034.392	Rp33.156.269

Sumber: Data diolah tahun 2018

5. Langkah terakhir adalah menentukan efisiensi produksi yang terjadi akibat dari total biaya persediaan dari kebijakan perusahaan dalam mengendalikan persediaan, dan akibat dari total biaya persediaan dengan menggunakan metode EOQ dalam mengendalikan persediaan. Berikut merupakan efisiensi produksi yang terjadi setelah menggunakan metode EOQ:

$$\text{Efisiensi Produksi} = \frac{\text{Total biaya persediaan tanpa EOQ} - \text{Dengan EOQ}}{\text{Total biaya persediaan EOQ}} \times 100\%$$

- *Button Bit*

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Produksi} &= \frac{\text{Rp } 35.968.550 - \text{Rp } 27.448.969}{\text{Rp } 35.968.550} \times 100\% \\ &= 23,68\% \end{aligned}$$

- *Shank*

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Produksi} &= \frac{\text{Rp } 27.721.336 - \text{Rp } 16.066.178}{\text{Rp } 27.721.336} \times 100\% \\ &= 42,04\% \end{aligned}$$

- *Coupling*

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Produksi} &= \frac{\text{Rp } 23.989.224 - \text{Rp } 8.524.632}{\text{Rp } 23.989.224} \times 100\% \\ &= 64,46\% \end{aligned}$$

- *Drill Rod*

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Produksi} &= \frac{\text{Rp } 38.228.147 - \text{Rp } 33.156.269}{\text{Rp } 38.228.147} \times 100\% \\ &= 13,26\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan efisiensi produksi tersebut, maka dilakukannya pengendalian persediaan menggunakan teknik pengendalian persediaan yaitu EOQ berakibat pada efisiensi komponen *Drilling* yaitu *Button Bit* mencapai 23,68%, *Shank* mencapai 42,04%, *Coupling* mencapai 64,46%, dan *Drill Rod* mencapai 13,26%.

Dari analisis data yang sudah dijabarkan maka PT. Cibaliung Sumber Daya Banten perlu melakukan kegiatan pengendalian persediaan dengan menggunakan metode EOQ sekaligus dibantu dengan metode peramalan karena jumlah pemesanan yang ditentukan oleh metode EOQ lebih ekonomis daripada jumlah pemesanan yang ditentukan oleh perusahaan. Sehingga dengan jumlah pemesanan yang ekonomis perusahaan dapat mencapai efisiensi produksi dalam pengendalian persediaan komponen *Drilling*.

## BAB V SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode *economic order quantity* (EOQ) yang dibantu dengan metode peramalan terhadap efisiensi produksi yang telah dilakukan dengan menggunakan data yang diperoleh dari PT. Cibaliung Sumber Daya Banten ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil dalam tugas akhir ini diantaranya:

1. Penerapan yang dilakukan pada PT. Cibaliung Sumber Daya dalam pengendalian persediaan menggunakan sistem elips memberikan gambaran kebutuhan jumlah persediaan yang dibutuhkan dalam kegiatan produksi pada PT. Cibaliung Sumber Daya secara otomatis dan dalam memperkirakan kebutuhan permintaan atas komponen Drilling oleh pihak *Maintenance* hanya dengan merata-rata kan dan tidak menggunakan metode peramalan. Sistem elips dalam memberikan informasi mengenai jumlah pemesanan empat komponen Drilling yang harus dibeli cukup besar pada tahun 2017 karena permintaan dari pihak Dept. *Maintenance* tidak begitu banyak sehingga *stock* akhir di gudang cukup besar, yang berdampak terhadap efisiensi produksi.
2. Tingkat efisiensi produksi pada PT. Cibaliung Sumber Daya Banten dalam mengadakan pengendalian persediaan empat komponen *Drilling* dengan menggunakan sistem *elips* bila dibandingkan antara tahun 2016 dengan 2017 mengalami penghematan atau efisiensi produksi, namun dilihat dari total harga persediaan empat komponen *Drilling* hanya dua komponen *Drilling* saja yang mengalami efisiensi produksi yaitu *Button Bit* dengan selisih Rp. 67.861.200 dan mencapai tingkat efisiensi produksi sebesar 8%, dan *Drill Rod* dengan selisih Rp 928.802.160 dan mencapai tingkat efisiensi produksi sebesar 53,06%. Sedangkan komponen *Drilling* yang mengalami kenaikan biaya atau pemborosan yaitu *Shank* berjumlah Rp198.291.280 dan *Coupling* berjumlah Rp 725.572 sehingga tidak mencapai efisiensi produksi.
3. Pengendalian persediaan empat komponen *Drilling* dengan bantuan metode peramalan memiliki keterkaitan terhadap efisiensi produksi. Analisa data menunjukkan bahwa metode peramalan untuk setiap perkiraan permintaan di tahun 2017 yang memiliki keakuratan dan nilai kesalahan paling rendah antara metode peramalan *Trend Projection* dan *Eksponential Smoothing  $\alpha$*  (alfa) 0,2 dan 0,9 yaitu *Trend Projection* karena *Button Bit* memiliki nilai MAD = 11,53, MSE = 231,18, dan MAPE = 8,52%, *Shank* memiliki nilai MAD = 1,56, MSE = 3,62, MAPE = 37,41%, *Coupling* memiliki nilai MAD = 3,64, MSE = 20,43, MAPE = 42,72%, dan *Drill Rod* memiliki nilai MAD = 6,21, MSE = 46,36, MAPE = 23,76% sehingga dengan *Trend Projection* yang menghasilkan perkiraan jumlah kebutuhan dapat membantu menentukan jumlah pemesanan dengan menggunakan metode EOQ. Teknik EOQ menghasilkan jumlah

pemesanan empat komponen *Drilling* yang lebih rendah daripada jumlah pemesanan yang dilakukan oleh perusahaan yaitu *Button Bit* = 297item/part, *Shank* = 37item/part, *Coupling* = 29 item/part, dan *Drill Rod* = 196 item/part maka total *cost* persediaan empat komponen *Drilling* dengan menggunakan jumlah pemesanan hasil EOQ lebih rendah dari total *cost* persediaan empat komponen *Drilling* dengan menggunakan jumlah pemesanan kebijakan perusahaan yaitu *Button Bit* sebesar Rp27.448.969, *Shank* sebesar Rp16.066.178, *Coupling* sebesar Rp8.524.632, dan *Drill Rod* sebesar Rp33.156.269. Dengan begitu Teknik EOQ dengan bantuan metode peramalan yaitu *Trend Projection* dalam menentukan jumlah persediaan empat komponen *Drilling* dapat mencapai efisiensi produksi yaitu *Button Bit* dengan nilai 23,68%, *Shank* dengan nilai 42,04%, *Coupling* dengan nilai 64,46%, dan *Drill Rod* dengan nilai 13,26%.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode *economic order quantity* (EOQ) yang dibantu dengan metode peramalan terhadap efisiensi produksi yang telah dilakukan dengan menggunakan data yang diperoleh dari PT. Cibaliung Sumber Daya Banten, terdapat beberapa saran yang dapat diambil dalam tugas akhir ini diantaranya:

1. Dalam penerapan pengendalian persediaan, PT. Cibaliung Sumber Daya Banten perlu terus mengkaji atau mengawasi kerja sistem *elips* khususnya dalam penentuan jumlah persediaan. Karena empat komponen *Drilling* cukup penting pada kegiatan pertambangan dan dibutuhkan oleh pihak *Maintanance* untuk perbaikan mesin *Drilling*. Dan jika tidak, maka pengendalian persediaan yang dilakukan oleh sistem *elips* terus tidak bekerja dengan optimal, dan perlu ada pengkajian ulang sistem elips mengenai masalah pengendalian persediaan yang dilakukan di PT. Cibaliung Sumber Daya Banten.
2. Agar dapat mencapai tingkat efisiensi produksi yaitu PT. Cibaliung Sumber Daya Banten perlu menentukan jumlah pemesanan yang ekonomis dan tidak berlebihan karena dengan begitu total harga persediaan untuk dilakukannya pembelian persediaan tidak terlalu besar dan menghindari biaya penyimpanan digudang besar akibat persediaan akhir di gudang besar.
3. PT. Cibaliung Sumber Daya Banten dalam kegiatan pengendalian persediaan disarankan menggunakan metode EOQ dengan bantuan metode peramalan yaitu *Trend Projection* untuk menentukan jumlah pemesanan yang ekonomis. Dengan demikian, perusahaan dapat mengatasi masalah yang terjadi akibat pembelian jumlah persediaan yang terlalu banyak sehingga mengakibatkan pemborosan dan dengan menekan jumlah persediaan di gudang yang menumpuk maka perusahaan dapat mencapai efisiensi produksi akibat dari teknik pengendalian persediaan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, Everette dan Ebert J. Ronald. (1992). *Production and Operation Management: Concepts, Models, and Behavior*, Fifth Edition. Prentice-Hall Inc, New Jersey.
- Agus Ristono. (2009). *Manajemen Persediaan*. Edisi Pertama. Graha ilmu, Yogyakarta.
- Arman Hakim Nasution dan Yudha Prasetyawan. (2009). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Graha Ilmu, Jakarta.
- Aulia Ishak. (2010), *Manajemen Operasi*. Edisi Pertama. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Chase B. Richard, Jacobs F. Robert, and Aquilano J. Nicholas. (2006). *Operation Management For Competitive Advantage*. Eleventh Edition. The McGraw-Hill Companies, Inc, New York.
- Eddy Herjant. (2007). *Manajemen Operasi* . Grasindo, Jakarta.
- Heizer. J dan B. Render. (2014). *Manajemen Operasi Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Alih Bahasah: Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya. Salemba Empat, Jakarta.
- Indeks Tata Kelola Tambang dan Migas Indonesia Peringkat 11 dan 12 Dunia (2017), ( diakses 8 Desember 2017, Pk. 20.00 )  
<https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/indeks-tata-kelola-tambang-dan-migas-indonesia-peringkat-11-dan-12-dunia>.
- Intan Maesti Gani. (2015). *Analisis Peramalan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode EOQ Pada Optimalisasi Kayu*. (Studi pada Perusahaan Purezento), Skripsi, Bandung, Universitas Telkom.
- Irham Fahmi. (2012). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Alfabeta, Bandung.
- Krajewski J. Lee, Ritzman P. Larry, and Malhotra K. Manoj. (2013). *Operation Management, Processes, and Supply Chain*. Global Edition. Pearson Education, Inc, United States.
- Manahan P. Tampubolon. (2014). *Manajemen Operasi & Rantai Pemasok (Operation and Supply-chain Management)*. Edisi Pertama. Mitra Wacana Media, Jakarta.
- Mohammad Syamsul Ma'arif dan Hendri Tanjung. (2006). *Manajemen Operasi*. Edisi Kedua. PT. Grasindo, Jakarta.

- Murdifin Haming dan Mahftud Nunajamuddin. (2014). *Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa*. Buku 1, Edisi 3. PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Rika Ampuh. (2009). *Manajemen Pabrik: Pendekatan Sistem untuk Efisiensi dan Efektivitas*. PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Rike Indrayati. (2007). *Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode EOQ (Economic Order Quantity)*. (Studi pada PT. Tipota Furnishing Jepara), Skripsi, Semarang, Universitas Negeri Semarang.
- Rusdiana. (2014). *Manajemen Operasi*. CV Pustaka Setia, Bandung.
- Scroeder, G. R, Goldstein M. Susan, and Rungtusanatham J. M. (2013). *Operation Management ini the Supply Chain*. Sixth Edition. The McGraw-Hill Companies, Inc, New York.
- Scroeder G. R. (2003). *Operation Management : Contempory Concepts and Cases*. Second Edition. The McGraw-Hill Companies, inc, New York.
- Slack. Nigel, Chambers. Situart, and Johnston. Robert. (2010). *Operation Management*. Sixth Edition. Pearson Education, Inc, USA.
- Sobara Kosasih. (2009). *Manajemen Operasi*. Mitra Wacana Media, Jakarta.
- Sofjan Assauri. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Stevenson J. William dan Chuong Chee. Sum. (2014). *Manajemen Operasi Perspektif Asia*. Penerbit Salemba Empat, Jakarta Selatan.
- Triani Rahayu Putri. (2011). *Pengendalian Persediaan Suku Cadang Pada Perusahaan Kontraktor Tambang PT XYZ Dengan Menggunakan Metode Exponential Smoothing dan Economic Order Quantity*. (Studi pada Kontraktor Tambang PT XYZ di Indonesia), Skripsi, Depok, Universitas Indonesia.