

LAPORAN PENELITIAN



PERAMALAN PERMINTAAN DAN OPTIMALISASI BIAYA PERSEDIAAN PADA PRODUKSI HELM FINO DI PT. MEGA KARYA MANDIRI

TIM PENELITI

Ismail Kurnia, ST, MT (Ketua)
Viki Ramadhani (Anggota)

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA

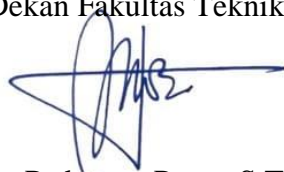
Alamat : Kampus UNKRIS Jatiwaringin P.O Box 774/Jat.CM
Tel. (021) 84998529 Fax : (021) 94998529

JAKARTA 13077

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

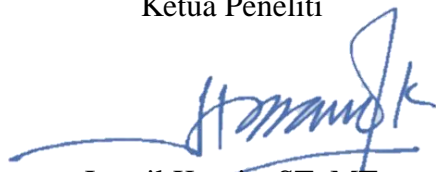
1. Judul Penelitian : Peramalan Permintaan Dan Optimalisasi Biaya Persediaan Pada Produksi Helm Fino Di PT. Mega Karya Mandiri
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Ismail Kurnia, ST, MT
 - b. NIDN : 0307127004
 - c. Jabatan Fungsional : Lektor
 - d. Program Studi : Teknik Industri
 - e. Jurusan : Teknik Industri
3. Jumlah Anggota Peneliti
 - a. Nama Anggota I : Viki Ramadhani
 - b. NIM : 1670031037
4. Lokasi Penelitian : PT. Mega Karya Mandiri
5. Jumlah biaya yang disetujui
 - a. Biaya dari FT Unkris : Rp. 5.000.000,-
 - b. Dan institusi lain :
6. Lama Penelitian : 3 bulan

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



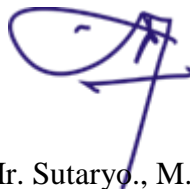
Dr. Harjono Padmono Putro, S.T., M.Kom

Jakarta, 3 Desember 2019
Ketua Peneliti



Ismail Kurnia, ST, MT

Menyetujui,
Ketua Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P2M)



Ir. Sutaryo., M.Si

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan YME yang telah memberikan rahmat kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan penelitian.

Dalam penulisan ini sering kali peneliti mendapatkan hambatan, namun berkat bimbingan, bantuan dan dorongan semangat dan motivasi dari berbagai pihak yang langsung maupun tidak langsung kepada peneliti yang pada akhirnya dapat menyelesaikan penelitian ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik beserta para wakilnya yang telah banyak memberikan bantuan dana penelitian sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
2. Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (PPM) Fakultas Teknik yang telah memberikan dan membantu peneliti selama proses penelitian.
3. Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah banyak membantu dalam proses pengajuan proposal penelitian.
4. Rekan-rekan dosen di Fakultas Teknik dan segenap staff serta semua pihak yang telah membantu penelitian.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif, sehingga penelitian ini dapat diterima sesuai dengan tujuannya.

Jakarta, 3 Desember 2019

Penulis

ABSTRAK

PT.Mega Karya Mandiri merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang khususnya pembuatan Helm untuk Sepeda Motor. Perusahaan membutuhkan suatu implelementasi jumlah persediaan agar produksi dapat berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan sebelumnya. Untuk mendapatkan jumlah persediaan yang tepat. Masalah dalam penelitian ini mengenai perusahaan belum ada metode untuk memperkirakan permintaan yang akan datang, belum ada metode dalam menghitung kebutuhan bahan baku yang optimal dan belum ada teknik *lot sizing* untuk mengendalikan persediaan bahan baku. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem informasi yang diharapkan dalam memperkirakan permintaan dimasa yang akan datang, metode menghitung kebutuhan bahan baku dan menentukan teknik *lot sizing* yang tepat untuk mengendalikan persediaan bahan baku dengan MRP dan EOQ.

Fleksibel eksplorasi keadaan ini adalah implementasi jumlah sediaan dengan metode *Material Requirement Planning* (MRP). Sumber data berasal dari sumber internal perusahaan. Cara mengmpulkaan sumber data yang dipergunakan adalah penelitian, diskusi dan dokumentasi.Cara menganalisi yang dilakukan yaitu data permintaan periode sebelumnya, uji data, *forecasting*, *Material Requirement Planning* (MRP) dan *lot sizing* yang tepat untuk perusahaan.

Dari hasil observasi yang diperoleh maka kaidah yang dipakai adalah *Material Requirement Planning* (MRP) dan *lot sizing* setiap bahan baku Helm untuk Sepeda Motor pada PT. Mega Karya Mandiri untuk mengimplementasikan jumlah persediaan yang tepat yaitu dengan teknik *lot sizing Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Fixed Order Quantity* (FOQ).

Kata kunci : PT. Mega Karya Mandiri, *Material Requirement Planning* (MRP), persediaan bahan baku, *Lot Sizing*.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	v
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
BAB I	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah / Penelitian	6
1.6 Metodologi Pemecahan Masalah	8
1.7 Sistematika Penulisan	10
BAB II	13
2.1 Sistem Produksi	13
2.2 Perencanaan Pengendalian Produksi	15
2.3 Pengertian Peramalan (<i>Forecasting</i>)	17
2.4 <i>Inventory</i> (Persediaan)	31
2.5 <i>Material Requirement Planning</i> (MRP)	33
BAB III	46
3.1 Profil Perusahaan	46
3.2 Pengumpulan Data	51
3.3 Pengolahan Data	53
3.4 Pengolahan data menggunakan Teknik <i>Lot Sizing</i>	69
BAB IV	81
4.1 Analisa Data Hasil Peramalan	81
BAB V	87
5.1 Kesimpulan	87
5.2 Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Berkembangnya PT. Mega Karya Mandiri juga harus tetap menjaga kualitas produk yang dibuatnya Selain itu juga PT. Mega Karya Mandiri mensyaratkan agar memenuhi *customer* dengan melakukan penuntasan orderan *customer* tepat waktu.

PT. Mega Karya Mandiri adalah salah satu produk perusahaan produksi Helm Sepeda Motor Cargloss yang memberikan solusi komprehensif bagi pengendara sepeda motor sambil menikmati sensasi berkendara. Cargloss menyadari bahwa produk helm berkualitas tidak hanya ditentukan oleh jaminan keamanan yang diberikan, tetapi juga faktor kenyamanan penggunaan.

Helm Cargloss dengan varian produknya berupaya untuk melayani dua nilai tambah ini bagi pengendara sepeda motor. Helm Cargloss juga dirancang dengan baik dan modis. yang sesuai dengan gaya hidup pengendara.

PT. Mega Karya Mandiri terletak di Kampung Lio Baru, Desa Sanja Citeureup, Bogor, Jawa Barat. Dengan luas 40.000 m², kami dengan efisien merancang rencana lokasi pabrik bersama dengan pengembangan lini bisnis perusahaan kami. Pada saat ini, pabrik dibagi menjadi empat

bidang utama, yaitu: pembuatan cat, industri jasa pelapisan, injeksi plastik, pembuatan helm. industri teknik dan pembuatan helm. Setiap tahap pengembangan pabrik dilakukan melalui perencanaan yang diuraikan dengan baik yang menekankan pada prinsip-prinsip kelestarian lingkungan dan harmoni dengan alam. Komitmen kami adalah memberikan kontribusi terbaik bagi lingkungan untuk setiap tonggak sejarah kami.

PT. Mega Karya Mandiri dituntut untuk memiliki kualitas produksi yang baik agar produk yang dihasilkan dapat menjadi keistimewaan bagi konsumennya, selain itu dengan adanya permintaan terhadap konsumen yang banyak, PT. Mega Karya Mandiri perlu menentukan jumlah persediaan dan optimalisasi biaya produksi yang akan datang guna mencegah terjadinya kelebihan membeli bahan baku untuk produksi tersebut dan tidak terjadinya pembengkakan pada biaya produksi.

Menurut wawancara dengan pihak karyawan di PT. Mega Karya Mandiri, diketahui bahwa dalam pelaksanaan sistem produksi di PT. Mega Karya Mandiri mendapatkan masalah mengenai persediaan bahan baku dan mengoptimalkan biaya persediaan. Penerimaan bahan baku berasal dari perusahaan lain. Dimana bahan tersebut harus selalu tersedia untuk kelancaran proses produksi dapat terjamin. Dengan demikian diharapkan dengan melakukan penelitian penelitian di PT. Mega Karya Mandiri dapat mempelajari dan menerapkan metode yang tepat terkait dengan pengendalian persediaan bahan baku di PT. Mega Karya Mandiri.

Setelah pengamatan yang dilakukan pada PT. Mega Karya Mandiri, Perusahaan ini belum menerapkan atau memiliki sistem perencanaan kebutuhan material yang baik, setelah mengamati perusahaan tersebut diketahui belum memiliki metode perencanaan kebutuhan pada material yang baik.

Mengoptimalkan jumlah persediaan produk ini harus mendapat ketelitian sendiri, yang akan di produksi dan optimalisasi jumlah biaya yang dikeluarkan. Sedangkan, pengendalian berarti kontrol terhadap proses produksi agar ke langsung perusahaan dalam berjalan terus. Salah satu kegiatan perencanaan dan pengendalian yang ada di PT. Mega Karya Mandiri diperoleh untuk persediaan bahan baku. perencanaan dan pengendalian bahan baku, tetapi hanya berdasarkan pengalaman-pengalaman sebelumnya.

Untuk membantu memecahkan masalah diatas, khususnya masalah mengenai persediaan bahan baku dan mengoptimalkan biaya persediaan, maka perlu menerapkan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dan Teknik Lot Szing dengan EOQ (Economic Order Quantirt. memenuhi sesuai untuk kebutuhan material dan optimalisasi biaya yang dikeluarkan agar dapat dilakukan secara tepat maka berfungsi untuk menentukan jumlah dan kapan komponen diperlukan sesuai dengan jadwal produksi utamanya, Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul :

“PERAMALAN PERMINTAAN DAN OPTIMALISASI BIAYA
PERSEDIAAN PADA PRODUKSI HELM FINO DI PT. MEGA KARYA
MANDIRI”

1.2 Identifikasi Masalah

Dilihat dari latar belakang yang telah dijelaskan diatas, dapat identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Belum ada metode untuk memperkirakan permintaan yang akan datang?
2. Belum ada metode dalam menghitung kebutuhan bahan baku?
3. Belum ada teknik *lot sizing* untuk mengendalikan persediaan bahan baku ?

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang mendasari kegiatan ini maka, perumusan masalah yang akan menjadi objek kajian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan jumlah peramalan pada produksi Helm Fino Black ?
2. Bagaimana metode yang optimal untuk menentukan persediaan kebutuhan bahan baku untuk produksi Helm Fino Black ?
3. Bagaimana teknik untuk mengendalikan jumlah kebutuhan bahan baku produksi Helm Fino Black ?

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

1. Menghitung jumlah perkiraan permintaan yang akan datang di PT. Mega Karya Mandiri.
2. Untuk menghitung kebutuhan bahan baku sesuai hasil permintaan di PT. Mega Karya Mandiri.
3. Untuk menghitung jumlah persediaan dimasa yang akan datang di PT. Mega Karya Mandiri.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini terbagi menjadi empat yaitu:

1. Manfaat Bagi Mahasiswa
 - a. Mahasiswa dapat menyajikan pengalaman-pengalaman dan data-data yang diperoleh ke dalam Laporan Penelitian atau Skripsi
 - b. Mahasiswa dapat mengenalkan dan membiasakan diri terhadap susunan kerja sebenarnya sehingga dapat membangun etos kerja yang baik, serta sebagai upaya untuk memperluas cakrawala wawasan kerja.
 - c. Bagi pribadi saya sendiri memiliki keunggulan dalam baik menganalisa kebutuhan bahan baku pada perusahaan dengan menggunakan Material Requirement Planning

2. Manfaat Bagi Perusahaan

Hasil analisa dan penelitian yang dilakukan dapat menjadi bahan masukan bagi pihak perusahaan untuk menentukan kebijaksanaan perusahaan dimasa yang akan datang.

3. Manfaat Bagi Perguruan Tinggi

a. Sebagai tambahan referensi khususnya mengenai perkembangan teknologi informasi dan industri di Indonesia yang dapat digunakan oleh pihak-pihak yang memerlukan.

b. Membina kerjasama yang baik antara lingkungan akademis dengan lingkungan kerja.

4. Manfaat Bagi Penulis

Memperoleh hasil dari penemuan dari kegiatan penelitian, menambah ilmu pengetahuan baru, sebagai motivasi peneliti yang lain bahwa setiap kegagalan dari penelitian adalah awal dari kesuksesan.

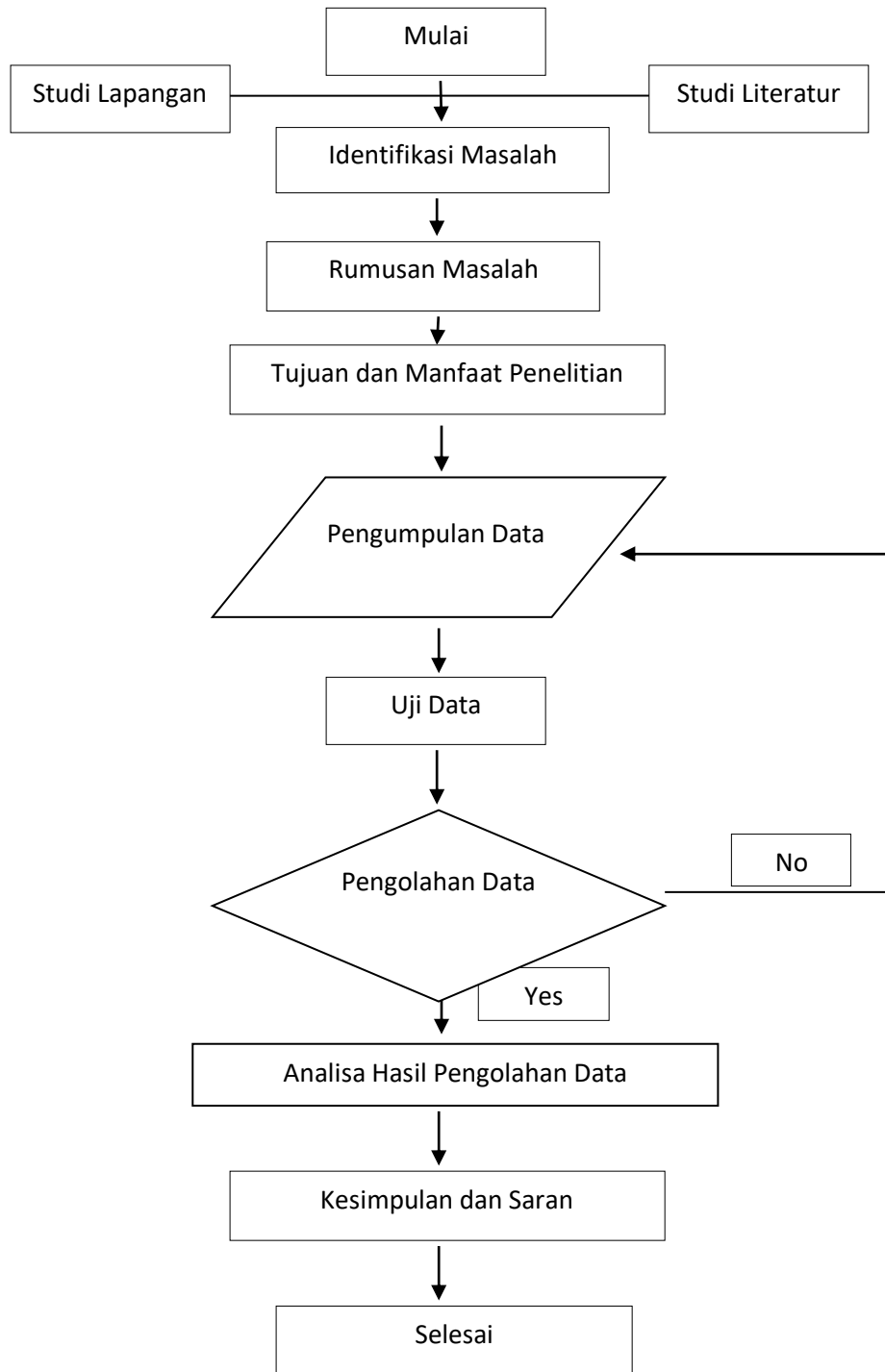
1.5 Batasan Masalah / Penelitian

Agar pembahasan dapat terpusat dan terarah sesuai dengan tema penelitian ini, maka ditetapkan beberapa batasan masalah. Adapun batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di PT. Mega Karya Mandiri dan terbatas pada penentuan jumlah permintaan pada Periode 2019.
2. Perhitungan dalam memenuhi kebutuhan bahan baku material dilakukan meliputi : peramalan, permintaan, *Material Requirement Planning*.
3. Penelitian hanya mengimplementasikan optimalisasi biaya persediaan pada produksi helm fino.

1.6 Metodologi Pemecahan Masalah

1.6.1 Flowchart Pemecahan Masalah



Sumber : Hasil analisa penulis

Gambar 1.1 Flowchart Pemecahan Masalah

1.6.2 Filosofi Alur Pemecahan Masalah

a. Identifikasi Masalah

Peneliti melakukan pengamatan di. Dalam penulisan proposal penelitian penelitian ini, untuk mengidentifikasi metode yang tepat dalam permintaan, peramalan, bagaimana menentukan persediaan bahan baku yang optimal, menentukan perencanaan menggunakan metode MRP.

b. Rumusan Masalah

Berdasarkan pengamatan langsung terhadap kegiatan produksi yang berhubungan dengan masalah yang diambil. Hasil pengamatan dan kegiatan observasi dapat diketahui bagaimana menentukan persediaan bahan baku pada produksi Helm Fino Black, bagaimana metode yang optimal untuk menentukan persediaan, menentukan jumlah kebutuhan bahan baku

c. Pengumpulan Data

Setelah melakukan tujuan penelitian kemudian melakukan pengumpulan data . Data yang akan diambil yaitu:

1. Data permintaan tahun 2019
2. Data kebutuhan bahan baku untuk proses Helm Fino Black

d. Pengolahan Data

Tujuan dari pengolahan data ini adalah peramalan permintaan dan mengoptimalkan jumlah persediaan produksi di PT.Mega Karya Mandiri

e. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengolahan data, serta pembahasan analisis, dapat ditarik beberapa kesimpulan yang merupakan hasil akhir penelitian, sedangkan rekomendasi atau saran ditujukan baik bagi perusahaan maupun bagi penelitian selanjutnya.

1.6.3 Hipotesa Penelitian

Hipotesa penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Material Requirement Planning* (MRP) pada produksi helm fino black di PT. Mega Karya Mandiri untuk penentuan jumlah kebutuhan bahan baku.

Ho : *Material Requirement Planning* (MRP) dapat mengoptimalkan perhitungan kebutuhan bahan.

H1 : *Material Requirement Planning* (MRP) tidak dapat mengoptimalkan perhitungan kebutuhan bahan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan diperlukan agar alur penyaluran proposal penelitian dapat tersusun dengan baik dan dapat dipahami dengan mudah. Berikut ini adalah sistematika penulisannya, yaitu sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan dikemukakan tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah / penelitian, metodologi serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan teori tentang pengertian / definisi tentang judul tersebut yang digunakan si penulis dalam menyelesaikan masalah yang ditemukan dalam perusahaan, juga metode pelaksanaan yang dilakukan si penulis dalam memecahkan masalah tersebut.

BAB III : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini tentang pengumpulan data yang didapat, juga pengolahan data. Serta langkah dalam perhitungan data yang didapat, sehingga hasil data tersebut dapat ditemukan. Dan setelah ditemukan si penulis dapat mengetahui masalah yang timbul dan dari masalah tersebut dapat kita selesaikan dengan baik.

BAB IV : ANALISA HASIL PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini diuraikan tentang data yang diperlukan untuk pemecahan masalah, dimana data ini diperoleh dari pengukuran secara langsung terhadap proses produksi di PT. Mega Karya Mandiri dan selanjutnya data-data tersebut diolah berdasarkan tahap-tahapa

perhitungan, dan mencoba menganalisa pengaruh-pengaruh positif dari pemecahan masalah yang telah dilakukan untuk diterapkan pada perusahaan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab akhir ini adalah berisikan hasil kesimpulan dan saran yang didapat dari hasil proses pemecahan masalah yang didapatinya. Serta saran untuk perusahaan mengenai permasalahan yang ditemukan di perusahaan tempat hasil penelitiannya.

DAFTAR PUSTAKA

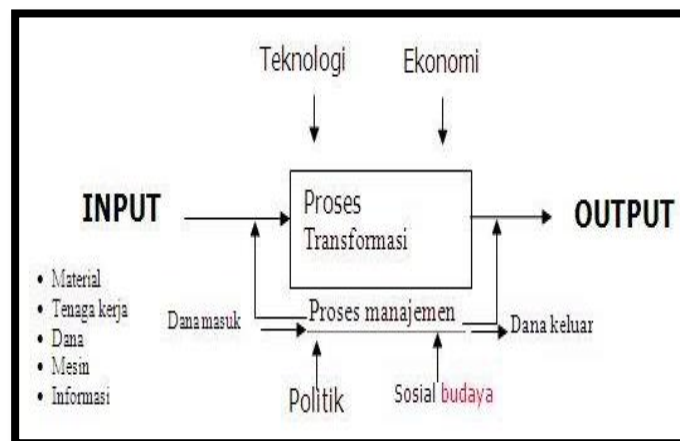
LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Produksi

Menurut Arman Hakim Nasution & Yudha Prasetyawan (2008) Untuk melaksanakan fungsi-fungsi produk yang baik, maka diperlukan rangkaian kegiatan yang membentuk suatu sistem produksi. Sistem produksi merupakan kumpulan dari sub sistem-sub sistem yang saling berinteraksi dengan tujuan mentransformasi inputproduk menjadi output produksi. Input produksi ini dapat berupa bahan baku, mesin, tenaga kerja, modal dan informasi, sedangkan output produksi merupakan produk yang dihasilkan berikut hasil sampingannya seperti limbah, informasi, dan sebagainya.



Gambar 2.1 Input-input sistem produksi

Sub sistem-sub sistem dari sistem produksi tersebut antara lain adalah Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Pengendalian Kualitas,

penentuan standar-standar operasi, Penentuan Fasilitas Produksi, Perawatan Fasilitas Produksi, dan Penentuan Harga Pokok Produksi.

Sub sistem-sub sistem dari sistem dari sistem produksi tersebut akan membentuk konfigurasi sistem produksi. Keandalan dari konfigurasi sistem produksi ini akan tergantung dari produk yang dibuat serta bagaimana cara membuatnya (proses produksinya). Cara membuat produk tersebut dapat berupa “jenis” proses produksi menurut cara menghasilkan output, “operasi” dari pembuatan produk, dan “variasi” produk yang dihasilkan

2.2.1 Sistem Produksi Berdasarkan Proses

Sistem produksi pertama yang akan dibahas adalah sistem produksi berdasarkan proses. Sistem produksi berdasarkan proses dibagi menjadi duaproses yaitu *continuous process* dan *intermittent process*. *Continuous process* atau produksi yang berkelanjutan adalah sistem produksi yang Lebih lanjut, barang diproduksi secara massal untuk dijual dan disimpan sebagai stok barang. Tujuannya jika permintaan barang meningkat perusahaan punya cadangan stok untuk memenuhi permintaan konsumen. Contoh industri yang menerapkan *continuous process* adalah industri makanan dalam kemasan.

Yang kedua adalah *intermittent process* yaitu sistem produksi yang berjalan berdasarkan permintaan konsumen. Biasanya produksi pada *intermittent process* memproduksi

barang dalam skala kecil. pada *intermittent process* konsumen bisa memesan produk dengan variasi dan design yang lebih beragam jika dibandingkan dengan *continuous process*.

2.2 Perencanaan Pengendalian Produksi

Menurut Arman Hakim Nasution & Yudha Prasetyawan (2008, p15) PPC dapat didefinisikan sebagai proses untuk merencanakan dan mengendalikan aliran material yang masuk, mengalir dan keluar dari sistem produksi/operasi sehingga permintaan pasar dapat dipenuhi dengan jumlah yang tepat, waktu penyerahan yang tepat, dan biaya produksi yang minimum. Dari definisi diatas, maka pekerjaan yang terkandung dalam PPC serta garis besar dapat kita bedakan menjadi dua hak yang saling berkaitan.

Perencanaan produksi dilakukan dengan tujuan menentukan arah awal dari tindakan-tindakan yang harus dilakukan dimasa mendatang, apa yang harus dilakukan, berapa banyak melakukannya, dan kapan harus melakukan. Karena perencanaan ini berkaitan dengan masa mendatang, maka perencanaan disusun atas dasar pemikiran yang dibuat berdasarkan daya masa lalu dengan menggunakan beberapa asumsi. Oeh karena itu perencanaan tidak akan selalu memberikan hasil sebagaimana yang diharapkan dalam rencana tersebut, sehingga setiap perencanaan yang dibuat harus dievaluasi secara berkala dengan jalan melakukan pengendalian.

Pekerjaan pengendalian produksi akan sangat tergantung pada ada tidaknya penyimpangan dalam pelaksanaan produksi terhadap rencana produksi yang telah dibuat sebelumnya. Bila penyimpangan yang terjadi cukup besar, maka perlu diadakan tindakan-tindakan penyesuaian untuk membenahi penyimpangan yang terjadi. Hasil penyesuaian yang dilakukan ini akan dijadikan dasar dalam menyusun rencana produksi selanjutnya.

2.2.1 Maksud dan Tujuan Perencanaan dan pengendalian produksi

Adapun tujuan umum untuk perusahaan manufaktur adalah memproduksi secara sukses, ekonomis, tepat waktu, sesuai dengan janji yang diberikan, dan memperoleh keuntungan. Apabila tujuan atau rencana tersebut dapat dicapai, maka perusahaan mencapai kondisi ideal dalam bentuk minimasi biaya produksi, harga jual yang rendah dan bersaing, serta dapat menguasai pasar secara luas.

Secara umum tujuan suatu perusahaan adalah memperoleh keuntungan di samping tercapainya kelanjutan dan pengembangan usaha. Dengan keuntungan yang diperoleh tersebut perusahaan akan mampu membayar kompensasi manajemen dan karyawan dengan baik dalam konteks tingkat kompensasi yang memadai dan ketepatan waktu pembayaran, membayar tagihan dari pihak ketiga, misalnya pembayaran sewa gudang, pajak bahan mentah, bahan baku, serta bahan pembantu dari pihak pemasok, memelihara dengan baik peralatan produksi agar dapat berjalannya lancar dan ekonomis, mengganti mesin-mesin dan peralatan lainnya yang

memang sudah saatnya harus diganti, dan melakukan perluasan atau ekspansi perusahaan sehingga dengandemikian perusahaan tersebut betul-betul maju dan berkembang.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perencanaan dan pengendalian produksi merupakan usaha manajemen untuk merencanakan dasar proses produksi dan aliran bahan, sehingga menghasilkan produk yang dibutuhkan. Dalam usaha pencapaian tujuan perusahaan, diperlukan adanya koordinasi manajemen berupa koordinasi dari berbagai bagian atau antara kegiatan dari perusahaan tersebut, sehingga dapat tercapai suatu kerjasama yang baik antara bagian pembelian, teknik, akuntansi, penjualan, dan sebagainya, sebagai satu team yang terkoordinasi untuk memproduksi dan menjual hasil produksi dengan efektif dan efisien. Diketahui bahwa usaha koordinasi segala aktivitas yang menyangkut kegiatan produksi menjaadi tanggung jawab production manager atau pihak plant manager.

2.3 Pengertian Peramalan (*Forecasting*)

Menurut Eddy Herjanto (2018), Salah satu keputusan penting dalam perusahaan yang dilakukan oleh manajemen adalah mennetukan tingkat produksi dari barang atau jasa yang perlu disiapkan untuk masa datang. penentuan tingkat produksi, yang merupakan tingkat penawaran yang lebih tinggi dari permintaan pasar dapat mengakibatkan terjadinya pemborosan biaya, seperti biayan penyimpanan, biaya modal, dan biaya

kerusakan barang. Tingkat penawaran yang lebih rendah dibandingkan kemampuan pasar yang dapat diraih mengakibatkan hilangnya kesempatan yang untuk memperoleh keuntungan, bahkan mengakibatkan hilangnya pelanggan karena beralih ke pesaing.

Untuk membantu tercapainya suatu keputusan yang optimal diperlukan adanya suatu cara yang tepat, sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan. Salah satu alat yang diperlukan oleh manajemen dan merupakan bagian dari integral dari proses pengambilan keputusan ialah metode peramalan. Metode peramalan digunakan untuk mengukur atau menaksir keadaan dimasa datang. Peramalan tidak saja dilakukan untuk menentukan jumlah produk yang perlu dibuat atau dikapasitas jasa yang perlu disediakan, tetapi juga diperlukan untuk berbagai bidang lain (seperti dalam pengadaan, penjualan, personalia, termasuk untuk peramalan teknologi, ekonomi ataupun perunahan sosila budaya). Dalam setiap perusahaan, bagian yang satu selalu mempunyai keterkaitan dengan bagian lain, sehingga sesuatu peramalan yang baik dan buruk akan mempengaruhi perusahaan secara keseluruhan.

2.3.1 Definisi Peramalan

Menurut Drs. Hery Prasetya (2009, p43) peramalan merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan dimasa mendatang melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Esensi

peramalan adalah pekiraan peristiwa-peristiwa diwaktu yang akan datang atas dasar pola-pola yang lalu, dan penggunaan kebijakan terhadap proyeksi-proyeksi dengan pola-pola diwaktu yang lalu.

Peramalan adalah seni ilmu untuk memperkirakan kejadian dimasa depan. Disebut seni karena sesau disertai dengan mempertimbangkan pribadi dan disebut ilmu karean cara-caranya itu menggunakan startistik atau matematis yang terus dkembangkan. Hal ini dapat dengan melakukan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang kesuatu bentuk model matematis.

Dalam kondisi pasar bebas, permintaan pasar lebih banyak bersifat kompleks, dan dinamis karena permintaan tersebut akan tergantung dari keadaan sosial, ekonomi, politik, aspek teknologi, produk pesaing dan produk substitusi. Oleh karena itu, peramalan yang akurat merupakan informasi yang sangat dibutuhkan dalam pengambilan keputusan manejemen.

2.3.2 Peranan dan Kegunaan Peramalan

Beberapa bagian organisasi dimana peramalan kini memainkan peranan yang penting anatala lain : (Makridakis, 1991)

a. Pejadwalan Sumber Daya Yang Tersedia

Penggunaan sumber daya yang efisien memerlukan penjadwalan produksi, transportasi, kas

b. Penyediaan Sumber Daya

Waktu Tenggang (*Lead Time*) untuk memperoleh bahan baku, menerima pekerjaan baru atau membeli mesin dan peralatan dapat berkisar antara beberapa tahun. Peramalan diperlukan untuk menentukan kebutuhan sumber daya di masa mendatang.

c. Penentuan Sumber Daya yang Ditinginkan

Setiap organisasi harus menentukan sumber daya yang ingin dimiliki dalam jangka panjang. Keputusan semacam itu bergantung pada kesempatan pasar, faktor-faktor lingkungan dan pengembangan internal dan sumber daya finansial, manusia, produk dan teknologis. Semua penentuan ini memerlukan ramalan yang baik dan manajer dapat menafsirkan serta membuat keputusan yang tepat.

Walaupun terdapat banyak bidang lain yang memerlukan peramalan namun tiga kelompok di atas merupakan bentuk khas dari keperluan peramalan jangka pendek, menengah panjang dari organisasi saat ini. Dengan adanya serangkaian kebutuhan itu, maka perusahaan perlu mengembangkan pendekatan berganda untuk memperkirakan peristiwa yang tidak tentu dan membangun suatu sistem peramalan. pada gilirannya, organisasi perlu memiliki

pengetahuan dan ketersmpilsn ysng meliputi paling sedikit empat bidang yaitu identifikasi dan definisi masalah peramalan, aplikasi serangkaian metode peramalan, prosedur pemilihan metode yang tepat untuk situasi tertentu dan dukungan organisasi untuk menerapkan dan menggunakan metode peramalan secara formal.

Tiga kegunaan peramalan antara lain adalah :

1. Menentukan apa yang dibutuhkan untuk peluasan pabrik.
2. Menentukan perencanaan lanjut bagi produk-produk yang ada untuk dikerjakan dengan fasilitas yang ada.
3. memnetukan penjadwalan jangka pendek produk-produk yang ada untuk dikerjakan peralatan yang ada.

2.3.3 Karakteristik Peramalan Yang Baik

Menurut Arman Hakim Nasution & Yudha Prasetyawan (2008, p32). Peramalan yang baik mempunyai beberapa kriteria yang penting, antar lain akurasi biaya, kemudahan, penjelasan dari kriteria-kriteria tersebut adalah sebagai berikut:

- a. **AKURASI.** Akurasi dari suatu hasil peramalan diukur dengan kebiasaan dan kekonsistensian peramalan tersebut. Hasil peramalan dikatakan bias bila peramalan tersebut terlalu tinggi atau terlalu renda dibandingkan dengan kenyataan yang sebenarnya terjadi. Hasil peramalan dikatakan konsisten bila besarnya kesalahan peramlan relatif kecil. Peramalan yang

terlalu rendah, akan mengakibatkan kekurangan persediaan, sehingga permintaan konsumen tidak dapat dipenuhi segera, akibatnya adalah perusahaan dimungkinkan kehilangan keuntungan penjualan. Peramalan yang terlalu tinggi akan mengakibatkan terjadinya penumpukan persediaan, sehingga banyak modal yang terserap sia-sia. Keakuratan dari hasil peramalan ini berperan penting dalam menyeimbangkan persediaan yang ideal (meminimasi penumpukan persediaan dan memaksimalkan tingkat pelayanan).

b. BIAYA

Biaya yang diperlukan dalam pembuatan suatu peramalan adalah tergantung dari jumlah item yang diramalkan, lamanya periode peramalan, dan metode peramalan yang dipakai. ketiga faktor pemicu biaya tersebut akan mempengaruhi berapa banyak data yang dibutuhkan, bagaimana pengolahan datanya (manual atau komputerisasi), bagaimana penyimpanan datanya dan siapa tenaga ahli yang diperbantukan. Pemilihan metode peramalan harus disesuaikan dengan dana yang tersedia dan tingkat akurasi yang ingin didapat, misalnya item-item yang penting akan diramalkan dengan metode yang canggih dan mahal, sedangkan item-item yang kurang penting bisa diramalkan dengan metode yang sederhana dan murah. Prinsip ini merupakan adopsi dari Hukum Pareto.

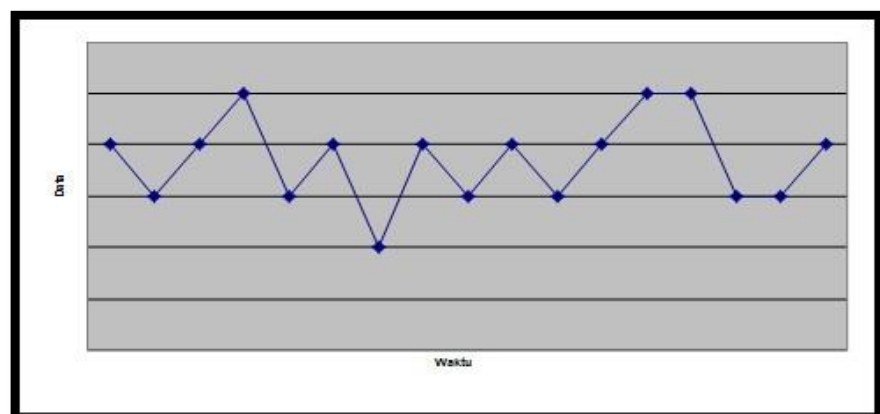
- c. KEMUDAHAN. Penggunaan metode peramalan yang sederhana, mudah dibuat dan mudah diaplikasikan akan memberi keuntungan bagi perusahaan. Adalah percuma memakai metode yang canggih, tetapi tidak dapat diaplikasikan pada sistem perusahaan karena keterbatasan dana, sumberdaya manusia, maupun peralatan teknologi

2.3.4 Jenis-jenis Pola Data

Langkah utama dalam memilih suatu metode deret berkala (*time series*) yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis yaitu : (Makridakis, 1991)

1. Pola Horizontal (H) atau *Horizontal Data Pattern*

Permintaan suatu produk dapat mengikuti pola bervariasi secara acak karena faktor-faktor adanya bencana alam, bangkrutnya perusahaan pesaing, promosi khusus dan kejadian-kejadian lainnya yang tidak mempunyai pola tertentu.



Sumber : Internet atau Google

Gambar 2.1 Pola Data Horizontal

2. Pola *Trend* (T) atau *Tren Data Pattern* Pola data ini terjadi bila mana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler data jangka panjang dalam data. Contohnya penjualan perusahaan, produk bruto nasional (GNP) Dan berbagai indikator bisnis atau ekonomi lainnya, selama perubahan sepanjang waktu. Bentuk pola *trend* ditunjukkan seperti gambar

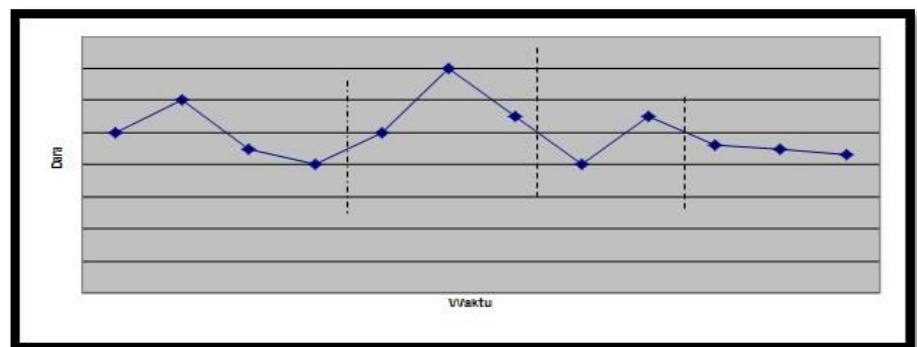


Sumber : Internet atau Google

Gambar 2.2 Pola Data Trend

3. Pola Musiman (S) atau *Seasonal Data Pattern*

Pola data ini terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulan atau hari-hari pada minggu tertentu). Penjualan dari produk seperti minuman ringan, es krim dan bahan bakar pemanas ruangan semuanya menunjukkan jenis pola ini. Bentuk pola musiman ditunjukkan seperti gambar

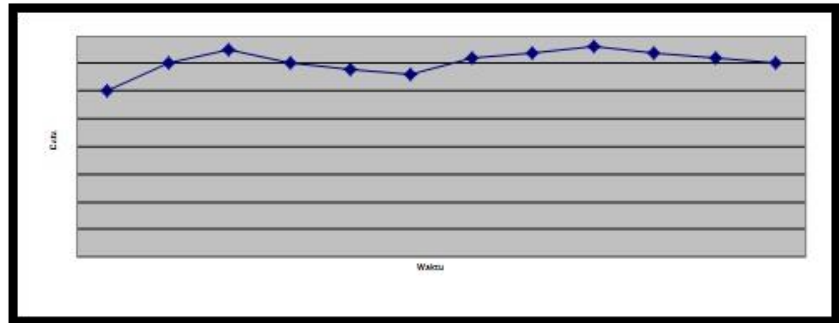


Sumber : Internet atau Google

Gambar 2.3 Pola Musiman

4. Pola Siklus (S) atau *Cyclied Data Pattern*

Pola data ini terjadi bila mana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan



dengan siklus bisnis. Contohnya penjualan produk seperti mobil, baja. Bentuk pola siklus ditunjukkan seperti gambar

Sumber : Internet atau Google

Gambar 2.4 Pola Siklus

Pengolahan data kuantitatif dari serial waktu dapat dilakukan dengan beberapa metode dasar, sebagai berikut :

- Rata-rata bergerak
- pemulusan eksponensial
- Dekomposisi

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, setiap metode dasar telah dikembangkan dan memiliki berbagai deviasi/turunannya. Dalam buku ini hanya akan dibahas sebagai dari devirasi metode dasar. Sebelum masuk kedalam metode yang dipergunakan dalam analisis peramalan, berikut ini notasi yang dipergunakan dalam serial waktu.

Tabel 2.2

Notasi yang dipergunakan dalam metode serial waktu

Periode/waktu	1	2	...	t-1	t	t+1	...	t+m
Nilai Observasi	X_1	X_2	...	X_{t-1}	X_t			
Nilai Peramalan	F_1	F_2	...	F_{t-1}	F_t	F_{t+1}	...	F_{t+m}
Nilai Kesalahan (X-F)	e_1	e_2	...	e_{t-1}	e_t			

Merupakan periode saat ini (periode berjalan). Data periode berjalan biasanya belum dapat diperoleh, sehingga sering kali dipergunakan data proyeksi. Nilai observasi hanya bisa diperoleh sampai X_t , sedangkan nilai diperkirakan dapat dilakukan sampai $t+m$, dimana m menunjukkan beberapa periode kedepan dari periode berjalan. Nilai kesalahan merupakan besarnya kesalahan dari nilai perkiraan terhadap nilai aktualnya.

2.3.5 Teknik Peramalan

Menurut Heizer dan Render (2010). Adapun metode peramalan yang termasuk model time series adalah sebagai berikut:

A. Metode Penghalusan (Smoothing).

Metode smoothing digunakan untuk mengurangi ketidakteraturan musiman dari data yang lalu, dengan membuat rata – rata tertimbang dari sederetan data masa lalu. Ketepatan peramalan dengan metode ini akan terdapat pada peramalan jangka

pendek, sedangkan untuk peramalan jangka panjang kurang akurat.

Metode smoothing terdiri dari beberapa jenis, antara lain :

1. Metode Rata-rata Bergerak (Moving Average), terdiri atas :

- ***Moving Average (MA)***

Peramalan rata-rata bergerak menggunakan sejumlah data aktual masa lalu untuk mendapatkan peramalan. Rata-rata bergerak dapat berguna jika kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar akan stabil sepanjang masa kita ramalkan. Secara matematis, maka MA akan dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut :

$$MA = (n_1 + n_2 + n_3 + \dots) / n$$

Keterangan :

$MA = \text{Moving Average}$

$n_1 = \text{Data periode Pertama}$

$n_2 = \text{Data periode Kedua}$

$n_3 = \text{Data periode Ketiga dan seterusnya}$

$n = \text{Jumlah Periode Rata-rata bergerak}$

- ***Linear Moving Average***

Dasar dari metode ini adalah penggunaan moving average kedua untuk memperoleh penyesuaian bentuk pola trend.

Metode Linier moving Average adalah :

- a. Hitung “ single moving average” dari data dengan periode perata-rataan tertentu; hasilnya di notasikan dengan St' .
- b. Setelah semua single Average dihitung, hitung moving average kedua yaitu moving average dari St' dengan periode peratarataan yang sama. Hasilnya dinotasikan dengan : St
- c. Hitung komponen at dengan rumus :
- d. Hitung komponen trend bt dengan rumus :

$$\frac{2}{N - 1} (St' - St'')$$

2. Metode Exponential Smoothing terdiri atas :

- ***Single Exponential Smoothing***

Pengertian exponential smoothing merupakan metode peramalan yang canggih, tetapi masih mudah digunakan. Metode ini menggunakan hasil data masa lalu yang sangat sedikit. Rumus penghalusan daat ditunjukkan sebagai berikut:

Nilai peramalan dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut :

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

dimana :

X_t = data permintaan pada periode t

α = faktor/konstanta pemulusan

F_{t+1} = peramalan untuk periode t

- **Double Exponential Smoothing** yang terbagi atas :

- a. Satu parameter (Brown's Linear Method), merupakan metode yang hampir sama dengan metode linear moving average, disesuaikan dengan menambahkan satu parameter.

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

dimana S'_t merupakan single exponential smoothing sedangkan S''_t merupakan double exponential smoothing

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t)$$

- b. Dua Parameter (Holt's Method)

Merupakan metode DES untuk time series dengan trend linier.

Terdapat konstanta yaitu α dan β . Adapun rumusnya adalah sebagai berikut :

$$S_t = \alpha D_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + G_{t-1})$$

$$G_t = \beta (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)G_{t-1}$$

dimana :

S_t = intercept pada waktu t

G_t = slope pada waktu t

- **Exponential Smoothing dengan musiman**

Pola permintaan musiman dipengaruhi karakteristik data masa lalu, antara lain natal dan tahun baru, lebaran, awal tahun ajaran sekolah, dsb. Terdapat dua kemungkinan dari pengaruh musiman. Pertama dapat bersifat additive, yaitu mengabaikan laju penjualan setiap minggu selama bulan desember, hanya dikatakan penjualan selama bulan desember meningkat 200 unit. Kedua, pengaruh musiman bersifat multiplicative, laju penjualan setiap minggu selama bulan desember meningkat dua kali lipat.

2.4 Inventory (Persediaan)

“Menurut Eddy Herjanto” (2018). Persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, atau untuk suku cadang dari suatu peralatan atau mesin. persediaan berupa bahan mentah, bahan tidak ada perusahaan yang operasi tanpa persediaan, meskipun sebenarnya persediaan hanyalah suatu sumber yang menganggur karena belum persediaan dipakai untuk kebutuhan lainnya.

2.4.1 Fungsi Persediaan

Menurut Freddy Rangkuty (2004:15) Fungsi-fungsi persediaan antara lain :

1. Fungsi Decoupling. Fungsi persediaan ini operasi-operasi perusahaan secara internal dan eksternal sehingga perusahaan

dapat memenuhi permintaan pelanggan tanpa tergantung pada supplier.

2. Fungsi Ekonomis Lot Sizing persediaan berfungsi untuk mengurangi biaya-biaya per unit saat produksi dan membeli sumber daya- sumber daya.
3. Fungsi Antisipasi Penelitian berfungsi sebagai pengaman bagi perusahaan yang sering menghadapi ketidakpastian jangka waktu pengiriman dan permintaan akan barang-barang.

Menurut Eddy Herjanto (2018), Beberapa fungsi penting yang dikandung oleh persediaan dalam memenuhi kebutuhan perusahaan, sebagai berikut.

- Menghilangkan resiko keterlambatan pengiriman bahan baku atau barang yang dibutuhkan perusahaan
- Menghilangkan resiko jika material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan
- Menghilangkan resiko terhadap kenaikan barang atau inflasi
- Untuk menyimpan bahan baku yang dihasilkan secara musiman sehingga perusahaan tidak akan kesulitan jika bahan baku itu tidak tersedia dipasaran
- Mendapatkan keuntungan dari pembeli berdasarkan diskon kuantitas
- Memberi pelayanan kepada pelanggan dengan tersedianya barang yang diperlukan.

2.5 *Material Requirement Planning (MRP)*

Menurut Edyy Herjanto (2018: p275) Perencanaan kebutuhan material (*Material Requirement Planning*) adalah suatu konsep dalam manajemen produksi yang membahas cara yang tepat dalam perencanaan kebutuhan barang dalam proses produksi, Dengan menggunakan teknik MRP, barang yang dibutuhkan dapat direncanakan diterima pada saat yang tepat, dengan jumlah yang sesuai, dan tanpa menimbulkan persediaan yang berlebihan. MRP mulai digunakan secara meluas dalam kegiatan manajemen produksi sejak awal tahun 1970-an sejalan dengan semakin berkembangnya komputer dan ditemukannya berbagai konsep baru lainnya.

MRP dapat mengkoordinasikan kegiatan-kegiatan dari berbagai fungsi dalam perusahaan. Oleh karena itu, hal yang menarik dari MRP tidak hanya fungsinya sebagai penunjang dalam pengambilan keputusan, melainkan keseluruhan peranannya dalam kegiatan perusahaan. MRP sangat bermanfaat bagi perencanaan kebutuhan material untuk komponen-komponen yang jumlah kebutuhannya dipengaruhi oleh komponen lainnya.

Sistem MRP mengendalikan agar komponen-komponen yang diperlukan untuk kelancaran produksi dapat tersedia sesuai dengan yang dibutuhkan. MRP memberikan peningkatan efisiensi karena jumlah persediaan, waktu produksi dan waktu pengiriman barang dapat

direncanakan lebih baik, yang disebabkan oleh adanya keterpaduan dalam kegiatan yang didasarkan pada suatu jadwal induk produksi.

2.5.1 Tujuan MRP

Menurut Edyy Herjanto (2018: p276) Secara umum, sistem MRP dimaksudkan untuk mencapai tujuan sebagai berikut :

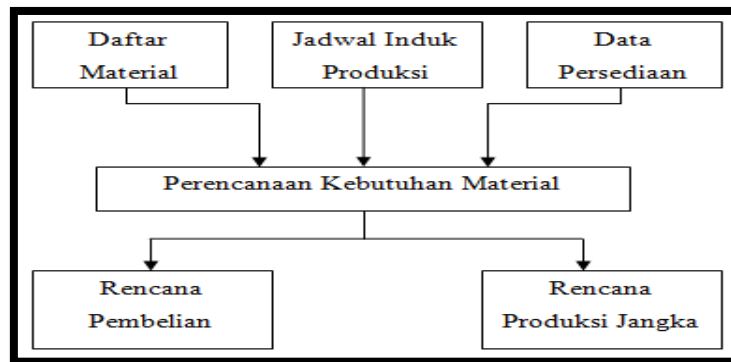
1. Meminimalkan Persediaan MRP menentukan berapa banyak dan kapan suatu komponen diperlukan disesuaikan dengan Jadwal Induk Produksi (JIP). Dengan menggunakan komponen ini, pengadaan (pembelian) atas komponen yang diperlukan untuk suatu rencana produksi dapat dilakukan sebatas yang diperlukan sajasehinggadapat meminimalkan biaya persediaan.
2. Mengurangi resiko karena keterlambatan produksi atau pengiriman
MRP mengidentifikasi banyaknya bahan dan komponen yang diperlukan baik dari segi jumlah dan waktunya dengan memperhatikan waktu tenggang produksi maupun pengadaan atau pembelian komponen, sehingga memperkecil resiko tidak tersedianya bahan yang akan diproses yang mengakibatkan terganggunya rencana produksi.
3. Komitmen yang realistis Dengan MRP, jadwal produksi diharapkan dapat dipenuhi sesuai dengan rencana, sehingga komitmen terhadap pengiriman barang dilakukan secara lebih realistis. Hal ini mendorong meningkatnya kepuasan dan kepercayaan konsumen.
4. Meningkatkan efisiensi MRP juga mendorong peningkatan efisiensi karena jumlah persediaan, waktu produksi, dan waktu pengiriman barang dapat direncanakan lebih baik sesuai dengan Jadwal Induk Produksi (JIP).

Dengan demikian terdapat beberapa hal yang dapat dilakukan MRP (Material Requirements Planning), yaitu :

1. Menentukan kebutuhan pada saat yang tepat Kapan pekerjaan harus selesai atau material harus tersedia agar Jadwal Induk Produksi (JIP) dapat terpenuhi.
2. Menentukan kebutuhan minimal setiap item melalui sistem penjadwalan.
3. Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan. Kapan pemesanan atau pembatalan pemesanan harus dilakukan.
4. Menentukan penjadwalan ulang atau pembatalan atas suatu jadwal yang harus direncanakan didasarkan pada kapasitas yang ada.

2.5.2 Komponen MRP

Berdasarkan informasi dari jadwal induk produksi dapat diketahui dari suatu produk akhir, yang selanjutnya dengan mengetahui komponen yang membentuk produk akhir itu, status, persediaan dan waktu tenggang yang diperlukan untuk memesan bahan atau merakit komponen-komponen yang bersangkutan dapat disusun suatu perencanaan kebutuhan dari komponen yang diperlukan.



Gambar 2.2 Sistem MRP

2.5.3 Jadwal Induk Produksi

Jadwal induk produksi ialah suatu pernyataan tentang produk akhir apa atau item apa yang direncanakan untuk diproduksi, berapa banyak produk atau item tersebut akan diproduksi pada setiap periode sepanjang rentang waktu perencanaan. Rencana induk produksi berfungsi sebagai basis dalam penentuan jadwal proses operasi dilantai produksi Pada dasarnya istilah MPS (*Master Production Schedule*) adalah jadwal produksi induk yang merupakan hasil dari aktivitas penjadwalan produksi induk.

fungsi dari Jadwal Induk Produksi adalah sebagai berikut (Gaspersz,2002:120)

1. Menjadwalkan produksi dan order pembelian untuk *item-item* JIP.
2. Memberikan *input* dasar bagi sistem MRP.

3. Menjadi dasar bagi penentuan kebutuhan sumber daya (tenaga kerja, waktu, mesin, dan lain-lain).
4. Menjadi dasar dalam membuat janji pengiriman pada konsumen

2.5.4 TERMINOLOGI

Sebelum memasuki lebih lanjut mengenai perencanaan kebutuhan material, terlebih dahulu menjelaskan tentang pengertian dari tabel untuk perhitungan MRP.

1. Gross Requirement (GR, kebutuhan kasar) Adalah total dari semua kebutuhan, termasuk kebutuhan yang diantisipasi untuk setiap periode waktu. Berdasarkan pengertian tersebut gross requirement merupakan bagian dari keseluruhan jumlah item (komponen) yang diperlukan pada suatu periode.
2. Schedule Receipts (SR, penerimaan yang dijadwalkan) Merupakan jumlah item yang akan diterima pada suatu periode tertentu berdasarkan pesanan yang dibuat.
3. Begin Inventory (BI, inventori awal) Merupakan jumlah inventori di awal periode. V-4
4. Net Requirement (NR, kebutuhan bersih) Merupakan jumlah aktual yang diinginkan untuk diterima atau diproduksi dalam periode bersangkutan.
5. Planned Order Receipt (PORt, penerimaan pemesanan yang direncanakan) Adalah jumlah item yang diterima atau

diproduksi oleh perusahaan manufaktur pada periode waktu terakhir.

6. Planned Ending Inventory (PEI, rencana persediaan akhir periode) Merupakan suatu perencanaan terhadap persediaan pada akhir periode.
7. Planned Order Releases (PORel, pelepasan pemesanan yang direncanakan) Adalah jumlah item yang direncanakan untuk dipesan agar memenuhi perencanaan pada masa yang akan datang atau order produksi yang dapat dilepas untuk dimanufaktur.
8. Lead Time Adalah waktu tenggang yang diperlukan untuk memesan (membuat) suatu barang sejak saat pesanan (pembuatan) dilakukan sampai barang itu diterima (selesai dibuat).
9. Lot Size (ukuran lot) Merupakan kuantitas pesanan dari item yang memberitahukan MRP berapa banyak kuantitas yang dipesan, serta lot sizing apa yang dipakai.
10. Safety Stock (stok pengaman) Merupakan stok pengaman yang ditetapkan oleh perencana MRP untuk mengatasi fluktuasi dalam permintaan (demand) dan penawaran MRP untuk mempertahankan tingkat stok pada semua periode waktu.

2.5.5 Proses MRP

Proses MRP merupakan aktivitas yang dilakukan berdasarkan jadwal induk, struktur produk dan file catatan yang tersedia. Adapun kegiatan yang dilakukan adalah dengan mengetahui *lead time* setiap komponen, menentukan kebutuhan kotor, kebutuhan bersih, persediaan *on hand*, rencana pemesanan, rencana penerimaan dan rencana realisasi penerimaan.

1. Kebutuhan kotor merupakan jumlah total setiap item yang dibutuhkan untuk memproduksi sejumlah barang tertentu.
2. *Lead time*. Yang harus dilakukan oleh perusahaan dalam menghasilkan produknya adalah menentukan kapan barang tersebut dibutuhkan. Apabila waktunya sudah diketahui, maka perusahaan harus pula merancang waktu mulai dari persiapan sampai penyelesaian dimana dalam penyelesaian ini akan berhadapan dengan waktu menunggu, pemindahan, pembelian dan mempersiapkan komponen yang akan dibeli dan waktu untuk kegiatan-kegiatan ini disebut dengan *lead time*.
3. Jadwal penerimaan merupakan jadwal yang berkaitan dengan penyelesaian dan pengiriman pesanan barang ke konsumen dan jadwal penerimaan pesanan item untuk menghasilkan produk tersebut.
4. Menentukan persediaan yang tersedia di perusahaan (*on hand*) adaah jumlah persediaan yang masih tersisa di setiap akhir

periode yang didasarkan pada keseimbangan, proyeksi kebutuhan dan jadwal penerimaan.

2.5.6 Ukuran Lot

Perkembangan teknik-teknik ukuran lot sebagai salah satu proses terpenting dalam MRP dapat dikategorikan sebagai berikut :

1. Teknik ukuran lot untuk satu tingkat dengan kapasitas tak terbatas.
2. Teknik ukuran lot untuk satu tingkat dengan kapasitas terbatas.
3. Teknik ukuran lot untuk banyak tingkat dengan kapasitas terbatas.
4. Teknik ukuran lot untuk banyak tingkat dengan kapasitas terbatas.

Beberapa teknik penerapan ukuran lot unyuk satu tingkat dengan asumsi kapasitas tak terbatas yang banyak dipakai secara meluas pada industri mekanis dan elektronis secara berturut-turut, adalah :

- *Fixed Period Requirement* (FPQ)
- *Lot For Lot* (L4L)
- *Fixed Order Quantity* (FOQ)
- *Economic Order Quantity* (EOQ)

Teknik ukuran lot FOQ dan EOQ berorientasi pada tingkat kebutuhan (*demand rate*), sedangkan teknik ukuran lot FPR da L4L merupakan teknik lot distrik karena hanya memenuhi permintaan sesuai dengan yang telah direncanakan dalam periode tertentu.

Ukuran lot distrik karena hanya memenuhi permintaan sesuai dengan yang telah direncanakan dalam periode tertentu. Ukuran lot distrik tidak akan menghasilkan sisa jumlah komponen karena teknik tersebut hanya memenuhi permintaan dengan jumlah yang sama seperti telah direncanakan. Kelemahan dari teknik ukuran lot distrik ini adalah bila masa yang akan datang (periode mendatang) terjadi lonjakan permintaan, maka harus dilakukan perhitungan nilai kembali.

Teknik penentuan ukuran lot mana yang paling baik dan tepat bagi suatu perusahaan adalah persoalan yang sangat sulit, karena sangat tergantung pada hal-hal sebagai berikut :

- Variasi dan kebutuhan, baik dari segi jumlah, maupun periodenya
- Lamanya horison perencanaan
- Ukuran periodenya (mingguan, bulanan, dan sebagainya)

Hal-hal itulah yang mempengaruhi keefektifan dan keefisienan suatu metode dibandingkan metode lainnya. Tetapi dalam praktek yang umum, teknik L4L sering kali menjadi pilihan. Apabila ada kesulitan yang berarti, barulah teknik yang lain dapat dipakai.

Kesulitan lain dalam penentuan ukuran lot adalah untuk struktur produk yang bertingkat banyak (*multilevel case*) karena masih dalam tahap pengembangan. Sehingga dapat disimpulkan, ada dua

pendekatan dalam menentukan ukuran lot, yaitu *period-by-period* untuk kasus *one-level* dan *level-by-level* untuk kasus multi level. Dimana kedua akan mempengaruhi tingkat kesulitan MRP. Berikut ini tingkat dengan kapasitas terbatas, sedangkan untuk teknik ukuran lot lainnya akan diberikan pada penulisan khusus tentang MRP dan JIT pada buku berikutnya. Misalkan ada suatu perusahaan yang mempunyai data-data kebutuhan akan suatu komponen sebagai berikut (dalam unit) :

- Harga/unit (P) = Rp. 150,-/unit
- Biaya simpan (h) = Rp. 3,125,-/unit/periode
- biaya pesan (k) =Rp. 1500,-/pesan

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Kebutuhan Bersih	50	20	100	80	0	100	40	40	20	50	70	30	600

2.5.6.1 *Economic Order Quantity (EOQ)*

Setiap perusahaan selalu berusaha untuk menentukan kebijakan penyediaan bahan dasar yang tepat, dalam arti tidak mengganggu proses produksi dan disamping itu biaya yang ditanggung tidak terlalu tinggi. Untuk keperluan itu terdapat suatu metode EOQ (*Economic Order Quantity*).

EOQ (*Economic Order Quantity*) merupakan salah satu model manajemen persediaan, model EOQ digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang dapat meminimalkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan persediaan. *Economic Order Quantity* adalah jumlah kuantitas barang yang dapat diperoleh dengan biaya yang minimal, atau sering dikatakan sebagai jumlah pembelian yang optimal.

Russel dan Taylor (2003) menyatakan bahwa model EOQ digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang meminimumkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya pemesanan persediaan. Guna menghindari kekurangan dan

kelebihan persediaan yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan produksi.

Beberapa hal yang dianggap penting menurut Ahyari dalam bukunya efisiensi persediaan bahan (1999:48) yaitu : “waktu rata-rata yang diperlukan untuk memesan, pemakaian rata-rata dalam waktu rata-rata, biaya untuk memesan, pemakaian rata-rata dalam waktu rata-rata, biaya untuk menyimpan apabila ada persediaan yang berlebih, dan kerugian yang mungkin bila persediaan berkurang.”

Berdasarkan hal-hal tersebut maka pemecahan contoh sola di atas bila digunakan metode EOQ akan sebagai berikut:

Permintaan tahunan berdasarkan kebutuhan 8 minggu = $D = (525/8) \times 52 = 3.412,5$ unit Holding cost tahunan = $H = 0,5\% \times 10 \times 52 = 2,6$ Set up cost = $S = 47$ (tetap) dengan menggunakan rumus EOQ diperoleh EOQ sebesar 351, se hingga pemesanan pertama kali sebanyak 351 unit selengkapnya skedul pemesanan MRP dengan lot sizing EOQ adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Perhitungan EOQ

Minggu	Net. Req	Prod. Quant.	Ending. Invent.	HC	SC	TIC
1	50	351	301	15,05	47	62,05
2	60	0	241	12,05	0	74,1
3	70	0	171	8,55	0	82,65
4	60	0	111	5,55	0	88,2
5	95	0	16	0,8	0	89
6	75	351	292	14,6	47	150,6
7	60	0	232	11,6	0	162,2
8	55	0	177	8,85	0	171,05

Keterangan :

Dari perhitungan yang ditunjukkan pada tabel di atas, maka dapat disimpulkan bahwa bila digunakan metoda EOQ, maka TIC akan sebesar 171,05

BAB III

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

3.1 Profil Perusahaan

3.1.1 Deskripsi Lokasi

PT. Mega Karya Mandiri terletak di Kampung Lio Baru, Desa Sanja Citeureup, Bogor, Jawa Barat. Dengan luas 40.000 m², kami dengan efisien merancang rencana lokasi pabrik bersama dengan pengembangan lini bisnis perusahaan kami. Pada saat ini, pabrik dibagi menjadi lima bidang utama, yaitu: pembuatan cat, industri jasa pelapisan, injeksi plastik, industri teknik dan pembuatan helm. Setiap tahap pengembangan pabrik dilakukan melalui perencanaan yang diuraikan dengan baik yang menekankan pada prinsip-prinsip kelestarian lingkungan dan harmoni dengan alam. Komitmen kami adalah memberikan kontribusi terbaik bagi lingkungan untuk setiap tonggak sejarah kami.



Sumber : Google maps

Gambar 3.1 Lokasi Perusahaan

3.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi perusahaan merupakan suatu susunan yang menggambarkan dengan jelas hubungan tiap bagian dan posisi yang ada pada perusahaan dalam menjalankan kegiatan untuk mencapai tujuan. Struktur organisasi ini akan mencerminkan karakteristik perusahaan yang terlihat secara jelas dan terstruktur. Struktur organisasi yang terdiri dari anggota perusahaan pada masing-masing bagian baik itu atasan maupun bawahan sesuai tugas dan tanggung jawab masing-masing sehingga dapat merumuskan maupun menjalankan rencana kerja perusahaan yang handal.

3.1.4 Hasil Produk Perusahaan

PT. Mega Karya Mandiri adalah sebuah industri yang bergerak dibidang manufaktur. Berikut adalah beberapa produk yang dihasilkan oleh PT.Mega Karya Mandiri:



Sumber : PT. Mega Karya Mandiri



Gambar 3.3 Helm Fino Black

Sumber : PT. Mega Karya Mandiri

Gambar 3.4 Helm Black Lexi



Sumber : PT. Mega Karya Mandiri

Gambar 3.5 Helm Full Face Sport



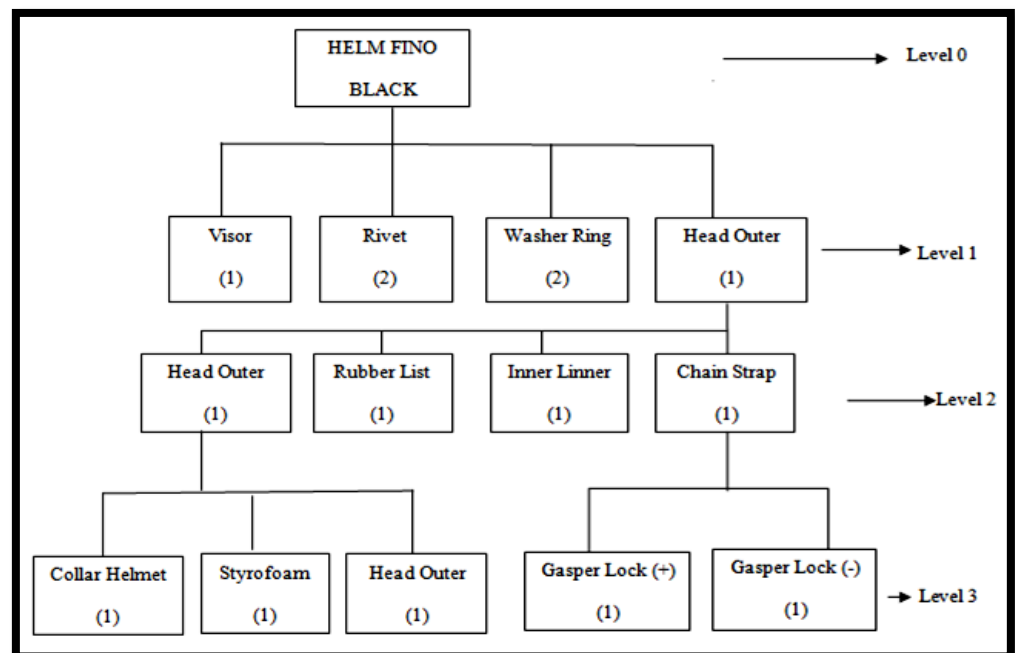
Sumber : PT. Mega Karya Mandiri

Gambar 3.6 Helm Black Maxi

3.2 Pengumpulan Data

3.2.1 *Bill Of Material*

Pengumpulan data yang pertama menentukan struktur produk yang dipilih yaitu Helm Fino Black. Seperti yang terligat pada gambar dibawah ini perencanaan dilakukan atas item yang berada di level 0 merupakan perencanaan produksi.



sumber : PT Mega Karya Mandiri

Gambar 3.7 Struktur Produk

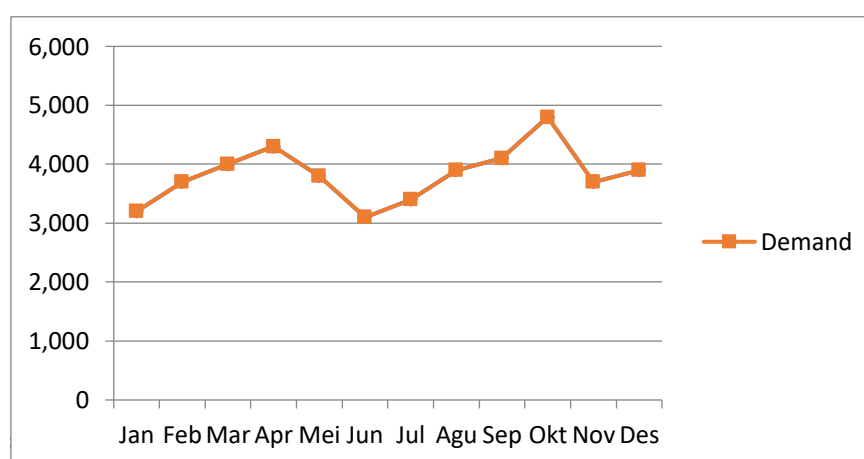
3.2.2 Data Permintaan Helm fino black periode 2019

Berikut dibawah ini tabel permintaan Helm Fino Black tahun 2019 yang saya dapati dari perusahaan Pt. Mega Karya Mandiri.

Tabel 3.1 permintaan Helm Fino Black tahun 2019

No	Bulan	Permintaan (Unit)
1	Jan	3.200
2	Feb	3.700
3	Mar	4.000
4	Apr	4.300
5	Mei	3.800
6	Jun	3.100
7	Jul	3.400
8	Agu	3.900
9	Sep	4.100
10	Okt	4.800
11	Nov	3.700
12	Des	3.900

sumber : PT Mega Karya Mandiri



Gambar 3.8 Permintaan Tahun 2019

Berdasarkan pola data permintaan pada periode 2019, bisa dilihat ternyata permintaan diatas tidak beraturan (acak) atau berfluktuasi disekitar nilai rata. maka penulis melakukan teknik permalan dengan

model time series dengan Moving Average dan *Single Exponential Smoothing*. peramalan dibuat oleh peneliti yaitu penerapan cara Moving Average 3 bulan, 5 bulan dan *Single Exponential Smoothing*. $\alpha : 0,2$; $\alpha : 0,9$.

Adapun perincian perhitungannya dilihat pada Tabel 3.5:

3.2.3 Data Rencana Produksi Helm fino

3.2 Tabel Persediaan OI

Level	Nama Komponen	Curent Inventory (unit)	Allocated (unit)
0	Helm Fino	1000 (unit)	100 (unit)
1	Visor	625 (unit)	50 (unit)
1	Rivet	700 (unit)	100 (unit)
1	Washer Ring	600 (unit)	125 (unit)
1	Head Outer	725 (unit)	150 (unit)
2	Rubber List	550 (unit)	50 (unit)
2	Inner Linner	875 (unit)	85 (unit)
2	Chain Strap	800 (unit)	100 (unit)

Sumber : PT Mega Karya Mandiri

3.3 Pengolahan Data

3.3.1 Uji Keseragaman Data

Sebelum melakukan peramalan penulis melakukan uji keseragaman data dan uji kecukupan data berikut dibawah ini perhitungan mencari nilai Mean, Standar Deviasi dan BKA,BKB sebagai berikut:

➤ Mean

$$\begin{aligned}
 X &= \frac{\sum xi}{N} \\
 &= \frac{3,200+3,700+4000+\dots\dots\dots+3,700+3,900}{12}
 \end{aligned}$$

$$= 3,825$$

➤ StandarDeviasi

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (xi - x)^2}}{N}$$

$$= \frac{\sqrt{(1-3,825)+(1-3,825)+(1-3,825)+(1-3,825)+\dots+(1-3,825)}}{12}$$

$$= \frac{\sqrt{56.4}}{12-1}$$

$$= 469$$

➤ Perhitungan BKA dan BKB

$$BKA = x + 2\sigma$$

$$= 3,825 + 2 (469)$$

$$= 3,825 + 1,240$$

$$= 5233$$

$$LCL = x - 2\sigma$$

$$= 3,825 - 2 (469)$$

$$= 3,825 - 1,240$$

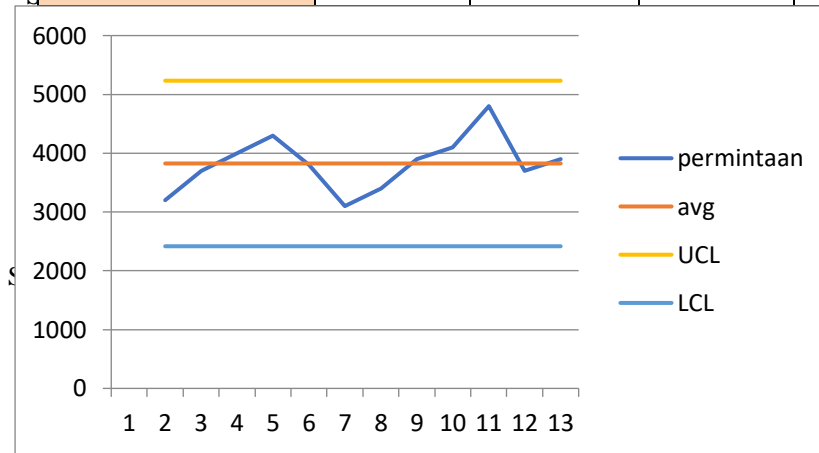
$$= 2417$$

$$\text{Nilai Tengah} = 3,825$$

Tabel 3.3 uji keseragaman data aktual

Permintaan	Rata-rata	Std	UCL	LCL
3200	3825	469,2838	5233	2417
3700	3825	469,2838	5233	2417
4000	3825	469,2838	5233	2417
4300	3825	469,2838	5233	2417
3800	3825	469,2838	5233	2417
3100	3825	469,2838	5233	2417
3400	3825	469,2838	5233	2417

3900	3825	469,2838	5233	2417
4100	3825	469,2838	5233	2417
4800	3825	469,2838	5233	2417
3700	3825	469,2838	5233	2417
3900	3825	469,2838	5233	2417



3.3.2 Uji Kecukupan Data

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang sudah terkumpul itu sudah. Jika menurut hasil perhitungan pada pengamatan belum mencukupi maka harus dilakukan pengambilan data kembali. Dalam pengujian ini dilakukan dengan membandingkan antara N' dengan N (jumlah pengamatan) dengan menggunakan tingkat ketelitian (s) sebesar 5% dan tingkat keyakinan (k) 95% .

Dimana :

k = tingkat keyakinan

s = tingkat ketelitian

N = jumlah data pengamatan

X = data pengamatan

$$N' = \frac{2}{0.5} \left(\frac{\sqrt{12 \times 2106810} - 2106810^2}{12} \right)$$

$$N' = 1,93$$

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7518	0.7549
0.7	0.7580	0.7612	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916

Gambar 3.10 Tabel Z

Karena N' (data teoritis) setelah dihitung sebesar 1,93 maka itu artinya N' < N, maka data dianggap cukup dengan tingkat ketelitian 5 % dan tingkat keyakinan 95 %

3.3.3 Peramalan

3.3.3.1 *Moving Average 3 Bulan*

Suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang.

Untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka panjang waktu tertentu. Misalnya, dengan 3 bulan *Moving Average*, maka ramalan bulan ke 5 baru dibuat bulan ke 4 selesai/berakhir. Jika bulan *Moving average* bulan ke 7 baru bisa dibuat setelah bulan ke 6 berakhir.

Tabel 3.4 Forecast Moving Average 3 Bulan

No	Bulan	Demand	Forecast
1	Jan	3.200	
2	Feb	3.700	
3	Mar	4.000	
4	Apr	4.300	3,633
5	Mei	3.800	4,000
6	Jun	3.100	4,033
7	Jul	3.400	3,733
8	Agu	3.900	3,433
9	Sep	4.100	3,466

10	Okt	4.800	3,800
11	Nov	3.700	4,266
12	Des	3.900	4,200
13	Jan		4,133

Rumus : $MA = (n_1 + n_2 + n_3 + \dots) / n$

1. April = $\frac{3,200+3,700+4,000}{3} = 3,633$
2. mei = $\frac{3,700+4,000+4,300}{3} = 4,000$
3. juni = $\frac{4,000+4,300+3,800}{3} = 4,033$
4. Juli = $\frac{4,300+3,800+3,100}{3} = 3,733$
5. Agustus = $\frac{3,800+3,100+3,400}{3} = 3,433$
6. September = $\frac{3,100+3,400+3,900}{3} = 3,466$
7. Oktober = $\frac{3,400+3,900+4,100}{3} = 3,800$
8. November = $\frac{3,900+4,100+4,800}{3} = 4,266$
9. Desember = $\frac{4,100+4,800+3,700}{3} = 4,200$
10. Januari = $\frac{4,800+3,700+3,900}{3} = 4,133$

Keterangan : Jadi menurut acuan dari buku Sugeng Purwoko ST.

MT semakin panjang jangka waktu *moving average*, efek pelicinan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan *moving average* yang semakin halus.

3.3.3.2 Uji Verifikasi

Uji kesalahan peramalan atau uji verifikasi dilakukan terhadap metode peramalan untuk menentukan metode yang terpilih Mean Square Error (MSE) Mse dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalaan. Kesalahan (Error) merupakan selisih antara data aktual dengan hasil ramalan Untuk mencari *Mean Absolut Error* dan *Mean Square*, dapat diketahui dengan cara mengetahui dahulu tingkat error pada data bulan yang bersangkutan yaitu dengan cara mengurangkan data permintaan.konstan dengan *forecast* yang sudah ditentukan

Langkah untuk mencari Mean Absolut Error dengan cara menghilangkan data minus dari data error, sedangkan untuk mencari *Mean Square Error* dapat dilakukan dengan mengkuadratkan nilai dari masing masing M.A.E.

Untuk mencari *Mean Absolute Error* dan *Mean Square Error*, dapat diketahui dengan cara mengetahui dulu tingkat *error* pada data bulan yang bersangkutan yaitu dengan cara mengurangkan data permintaan konstan dengan *forecast* yang sudah ditentukan.

Langkah untuk mencari *Mean Absolute Error* dengan cara menghilangkan nilai minus dari data *error*, sedangkan untuk mencari *Mean Square Error* dapat dilakukan dengan mengkuadratkan nilai dari masing-masing M.A.E.

Tabel 3.5 Pengolahan Data *error* 3 Bulan

No	Periode	Tahun		ERROR	M.A.E	M.S.E
		Penjualan	<i>forecast</i>			
1	Jan	3,200				
2	Feb	3,700				
3	Mar	4,000				
4	Apr	4,300	3,633	667	667	444,889
5	Mei	3,800	4,000	-200	200	40,000
6	Jun	3,100	4,033	-933	933	870,489
7	Jul	3,400	3,733	-333	333	110,889
8	Agust	3,900	3,433	467	467	218,089
9	Sep	4,100	3,466	634	634	401,956
10	Okt	4,800	3,800	1000	1000	1,000,000
11	Nov	3,700	4,266	-566	566	320,356
12	Des	3,900	4,200	-300	300	90,000
13	Jan				Σ M. A. E 37,528	Σ M. S. E 388,518

sumber : Hasil olah data menggunakan M.S Excel

Keterangan :Jadi M.S.E untuk perhitungan dengan moving average 3 bulan yaitu : 388,518

3.3.3.3 Moving Average 5 Bulan

Suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang.

Untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka panjang waktu tertentu. Misalnya, dengan 3 bulan *Moving Average*, maka ramalan bulan ke 5 baru dibuat bulan ke 4 selesai/berakhir. Jika bulan *Moving average* bulan ke 7 baru bisa dibuat setelah bulan ke 6 berakhir.

Tabel 3.6 Forecast Moving Average 5 Bulanan

No	Bulan	Demand	Forecast
1	Jan	3.200	
2	Feb	3.700	
3	Mar	4.000	
4	Apr	4.300	
5	Mei	3.800	
6	Jun	3.100	3,800
7	Jul	3.400	3,840
8	Agu	3.900	3,720
9	Sep	4.100	3,700
10	Okt	4.800	3,660

11	Nov	3.700	3,860
12	Des	3.900	3,980
13	Jan		4,080

sumber : Hasil olah data menggunakan M.S Excel

Rumus : $MA = (n1 + n2 + n3 + \dots) / n$

1. Juni = $\frac{3,200+3,700+4,000+4,300+3,800}{5} = 3,800$
2. Juli = $\frac{3,700+4,000+4,300+3,800+3,400}{5} = 3,840$
3. Agustus = $\frac{4,000+4,300+3,800+3,100+3,400}{5} = 3,720$
4. September = $\frac{4,300+3,800+3,100+3,400+3,900}{5} = 3,700$
5. Oktober = $\frac{3,800+3,100+3,400+3,900+4,100}{5} = 3,660$
6. November = $\frac{3,100+3,400+3,900+4,100+4,800}{5} = 3,860$
7. Desember = $\frac{3,400+3,900+4,100+4,800+3,700}{5} = 3,980$
8. Januari = $\frac{3,900+4,100+4,800+3,700+3,900}{5} = 4,080$

Keterangan : Jadi menurut acuan dari buku Sugeng Purwoko ST.

MT semakin panjang jangka waktu *moving average*, efek pelicinan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan *moving average* yang semakin halus.

Untuk mencari *Mean Absolute Error* dan *Mean Square Error*, dapat diketahui dengan cara mengetahui dulu tingkat *error* pada data bulan yang bersangkutan yaitu dengan cara mengurangi data permintaan konstan dengan *forecast* yang sudah ditentukan.

Langkah untuk mencari *Mean Absolute Error* dengan cara menghilakna nilai minus dari data *error*, sedangkan untuk mencari *Mean Square Error* dapat dilakukan dengan mengkuadratkan nilai dari masing-masing M.A.E.

Tabel 3.7 Pengolahan Data Permintaan dan *error* 5Bulan

No	Periode	Data		ERROR	M.A.E	M.S.E
		Penjualan	<i>Forecast</i>			
1	Jan	3,200				
2	Feb	3,700				
3	Mar	4,000				
4	Apr	4,300				
5	Mei	3,800				
6	Jun	3,100	3,800	-700	700	490,000
7	Jul	3,400	3,840	-440	440	193,600
8	Agust	3,900	3,720	180	180	32,400
9	Sep	4,100	3,700	400	400	160,000
10	Okt	4,800	3,660	1140	1,140	129,960
11	Nov	3,700	3,860	-160	160	25,600
12	Des	3,900	3,980	-80	80	6,400
13	Jan				ΣM. A. E 442.857	ΣM. S. E 148,280

sumber : Hasil olah data menggunakan M.S Excel

Keterangan : Jadi M.S.E untuk perhitungan dengan dengan moving average 3

bulan yaitu : 148,280.

3.3.3.4 Single Exponential Smoothing $\alpha = 0,2$; $\alpha = 0,9$

Perhitungan peramalan permintaan helm fino black tahun 2019 dengan menggunakan *single exponential smoothing* $\alpha = 0,2$

Tabel 3.8 Pengolahan Data Single Exponential Smooting($\alpha = 0,2$)

No	Periode	Tahun	
		Penjualan	$\alpha = 0.2$
1	Jan	3,200	3,200
2	Feb	3,700	3,200
3	Mar	4,000	3,300
4	Apr	4,300	3,440
5	Mei	3,800	3,612
6	Jun	3,100	3,649
7	Jul	3,400	3,539
8	Agust	3,900	3,511
9	Sep	4,100	3,588
10	Okt	4,800	3,690
11	Nov	3,700	3,912
12	Des	3,900	3,700
13	Jan		3,740

sum

ber : Hasil olah data menggunakan M.S Excel

perhitungan :

Rumus :

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

dimana : F_t = Peramalan baru

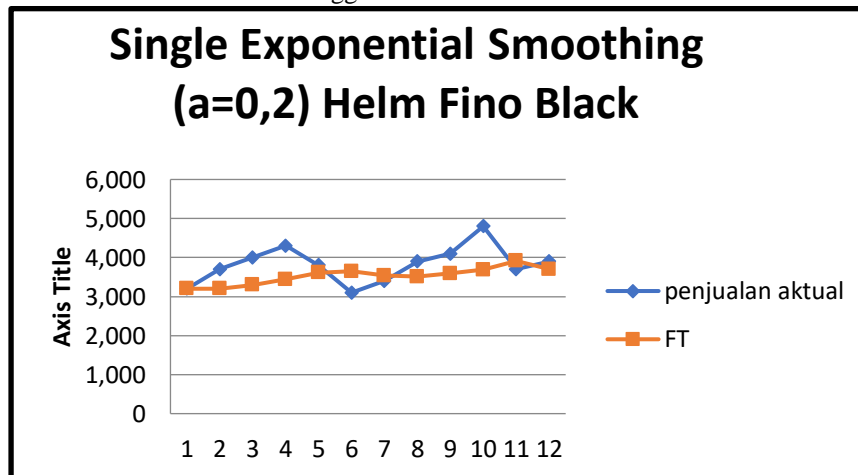
F_{t-1} = Peramalan sebelumnya

α = Kontanta penghalusan ($0 \leq \alpha \leq 1$)

Perincian Perhitungan :

Januari : 3,200
Februari : $3,200 + 0.2 * (3,200 - 3,200) = 3,200$
Maret : $3,200 + 0.2 * (3,700 - 3,200) = 3,300$
April : $3,300 + 0.2 * (4,000 - 3,300) = 3,440$
Mei : $3,440 + 0.2 * (4,300 - 3,440) = 3,612$
Juni : $3,612 + 0.2 * (3,800 - 3,612) = 3,649$
Juli : $3,649 + 0.2 * (3,100 - 3,649) = 3,539$
Agustus : $3,539 + 0.2 * (3,400 - 3,539) = 3,511$
September : $3,511 + 0.2 * (3,900 - 3,511) = 3,588$
Oktober : $3,588 + 0.2 * (4,100 - 3,588) = 3,690$
November : $3,690 + 0.2 * (4,800 - 3,690) = 3,912$
Desember : $3,912 + 0.2 * (3,700 - 3,912) = 3,700$
Januari : $3,700 + 0.2 * (3,900 - 3,700) = 3,740$

sumber : Hasil olah data menggunakan M.S Excel



Gambar 3.11 Grafik *Single Exponential Smooting*

Tabel 3.9 Pengolahan Data Dan Error

No	Periode	Data		M.A.E	M.S.E
		Penjualan actual	$\alpha = 0.2$		
1	Jan	3,200	3,200	0	0
2	Feb	3,700	3,200	500	250,000
3	Mar	4,000	3,300	700	490,000
4	Apr	4,300	3,440	860	739,600
5	Mei	3,800	3,612	7412	52,936,504
6	Jun	3,100	3,649	6794	46,158,436
7	Jul	3,400	3,539	-139	19,321
8	Agust	3,900	3,511	389	151,321
9	Sep	4,100	3,588	512	262,144
10	Okt	4,800	3,690	1110	1,232,100
11	Nov	3,700	3,912	-212	44,944
12	Des	3,900	3,700	200	40,000
13	Jan		3740	ΣM. A. E 18,126	ΣM. S. E 8,523,285

Keterangan : *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,2$ maksudnya memberikan bobot yang lebih kecil. pada peramalan sebelumnya dibandingkan dengan data sebelumnya

3.3.3.5 *Single Exponential Smoothing* $\alpha = 0,9$

Perhitungan peramalan permintaan helm fino black

tahun 2019 dengan menggunakan *single exponential*

smoothing $\alpha = 0,9$

Tabel 3.10 Pengolahan Data *Single Exponential Smoothing*($\alpha = 0,9$)

No	Periode	Tahun	
		Penjualan	$\alpha = 0.9$
1	Jan	3.200	3200
2	Feb	3.700	3200
3	Mar	4.000	3695
4	Apr	4.300	3969
5	Mei	3.800	4266
6	Jun	3.100	3846
7	Jul	3.400	3174
8	Agust	3.900	3377
9	Sep	4.100	3847
10	Okt	4.800	4074
11	Nov	3.700	4727
12	Des	3.900	3802
13	Jan		3890

lah data menggunakan M.S Excel

perhitungan :

Rumus :

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

dimana : F_t = Peramalan baru

F_{t-1} = Peramalan sebelumnya

α = Kontanta penghalusan ($0 \leq \alpha \leq 1$)

Perincian Perhitungan :

Januari : 3200

Februari : $3200 + 0.9 \cdot (3200 - 3200) = 3650$

Maret : $3650 + 0.9 \cdot (3700 - 3650) = 3695$

April : $3695 + 0.9 \cdot (4000 - 3695) = 3969$

Mei : $3969 + 0.9 \cdot (4300 - 3969) = 4266$

Juni : $4266 + 0.9 \cdot (3800 - 4266) = 3846$

Juli : $3846 + 0.9 \cdot (3100 - 3846) = 3174$

Agustus : $3174 + 0.9 \cdot (3400 - 3174) = 3377$

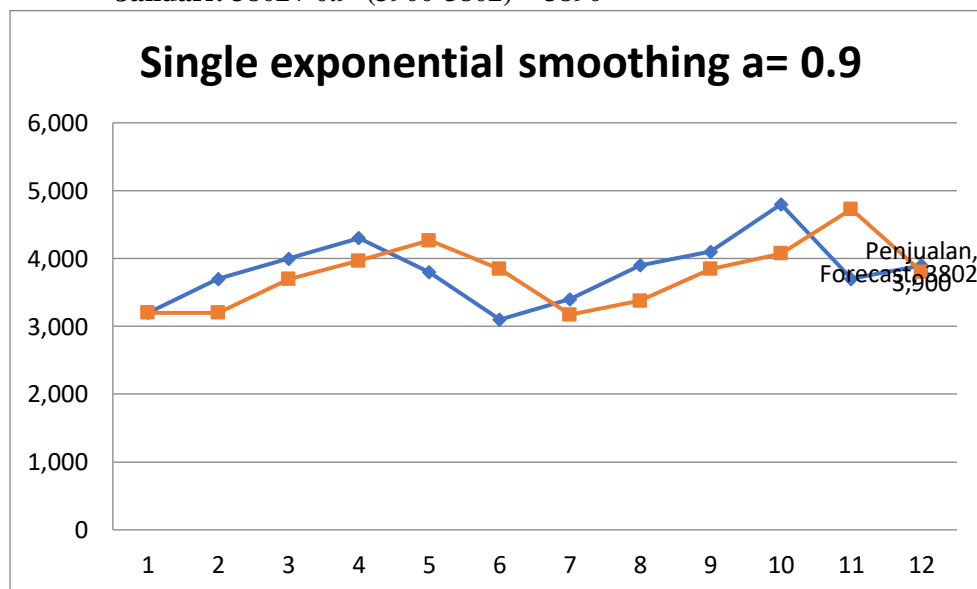
September : $3377 + 0.9 \cdot (3900 - 3377) = 3847$

Oktober : $3847 + 0.9 \cdot (4100 - 3847) = 4074$

November : $4074 + 0.9 \cdot (4800 - 4074) = 4727$

Desember : $4727 + 0.9 \cdot (3700 - 4727) = 3802$

Januari: $3802 + 0.9 \cdot (3900 - 3802) = 3890$



Tabel 3.11 Pengolahan Data Dan Error

No	Periode	Data		M.A.E	M.S.E
		Penjualan actual	$\alpha = 0.9$		
1	Jan	3.200	3,200	0	0
2	Feb	3.700	3,200	500	250,000
3	Mar	4.000	3,695	305	93,025
4	Apr	4.300	3,969	331	109,561
5	Mei	3.800	4,266	-466	217,156
6	Jun	3.100	3,846	-746	556,516
7	Jul	3.400	3,174	226	51,076
8	Agust	3.900	3,377	523	273,529
9	Sep	4.100	3,847	253	64,009
10	Okt	4.800	4,074	726	527,076
11	Nov	3.700	4,727	-1027	1,054,729
12	Des	3.900	3,802	98	9,604
13	Jan		3890	ΣM. A. E 723	ΣM. S. E 3,206,281

Keterangan : *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,9$ maksudnya memberikan bobot yang lebih kecil. pada peramalan sebelumnya dibandingkan dengan data sebelumnya.

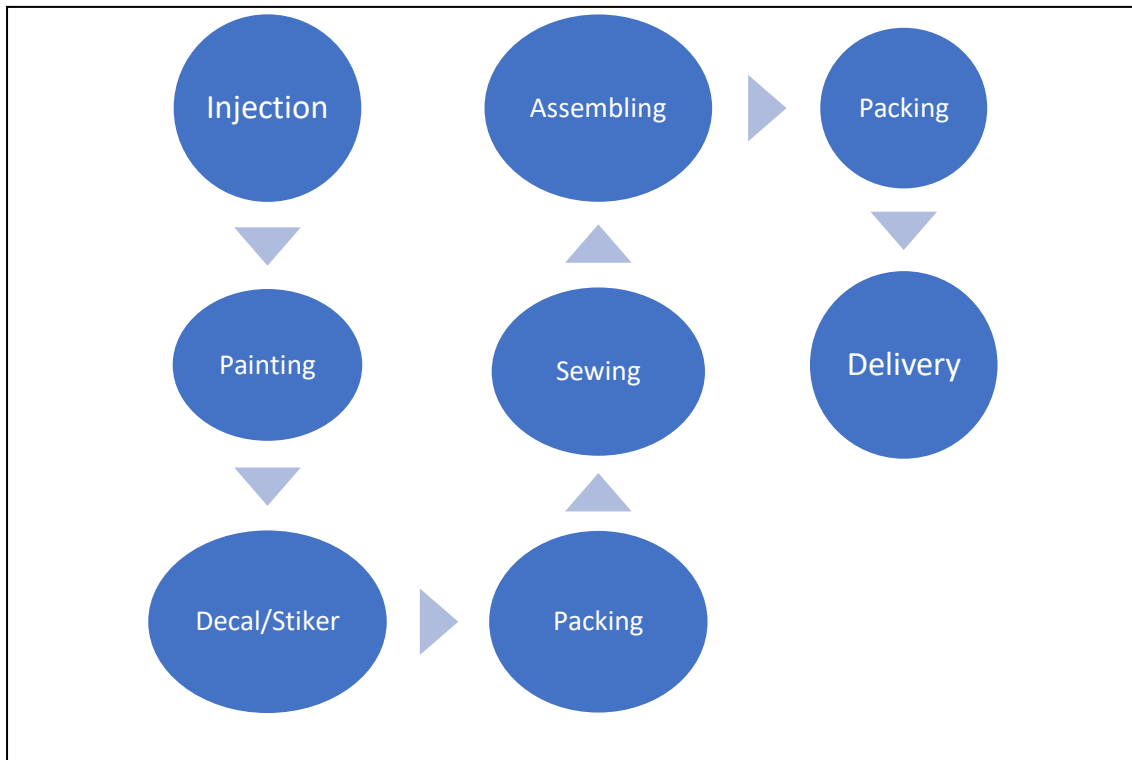
Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan dua metode peramalan maka didapatkan hasil Mean Square Error (MSE) untuk ketiga metode tersebut pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3.12 Perbandingan Nilai MSE untuk 2 peramalan

Produk	MSE			
HELM FINO BLACK	Single Exponential Smoothing ($\alpha=0.2$)	Single Exponential Smoothing ($\alpha=0.9$)	Moving Average (N=3)	Moving Average (N=5)
	8,523,285	3,206,281	388.518	148,280

Dengan perbandingan MSE di atas, maka yang terkecil adalah yang terbaik atau bisa lebih mendekati peramalan actual. Jadi M.S.E terkecil yaitu pada *Moving Average* N=5 = **148,280**

3.3.4 Flow Proses Produksi Helm



sumber : PT. Mega Karya Mandiri

Gambar 3.13 *Flow Chart* Proses Helm Fino Black

3.3.5 Jadwal Induk Produksi

Tabel 3.13 Jadwal Induk Produksi Tahun 2019 dan hasil permintaan peramalan 2020

No	Periode	Data	
		Jadwal Induk Produksi	Peramalan Permintaan 2020
1	Jan	3.200	3.800
2	Feb	3.700	3.840
3	Mar	4.000	3.720
4	Apr	4.300	3.700
5	Mei	3.800	3.660
6	Jun	3.100	3.860
7	Jul	3.400	3.980
8	Agust	3.900	3.869
9	Sep	4.100	3.700
10	Okt	4.800	3.660
11	Nov	3.700	3.860
12	Des	3.900	3.980

sumber : Hasil olah data menggunakan M.S Excel

Berikut pada tabel dibawah ini merupakan *Master Production Schedule* Helm Fino hasil dari *forecasting* tahun 2020, bisa dilihat pada tabel hasil tersebut diambil dari hasil forecasting terkecil yaitu Bulan April-Mei 2020

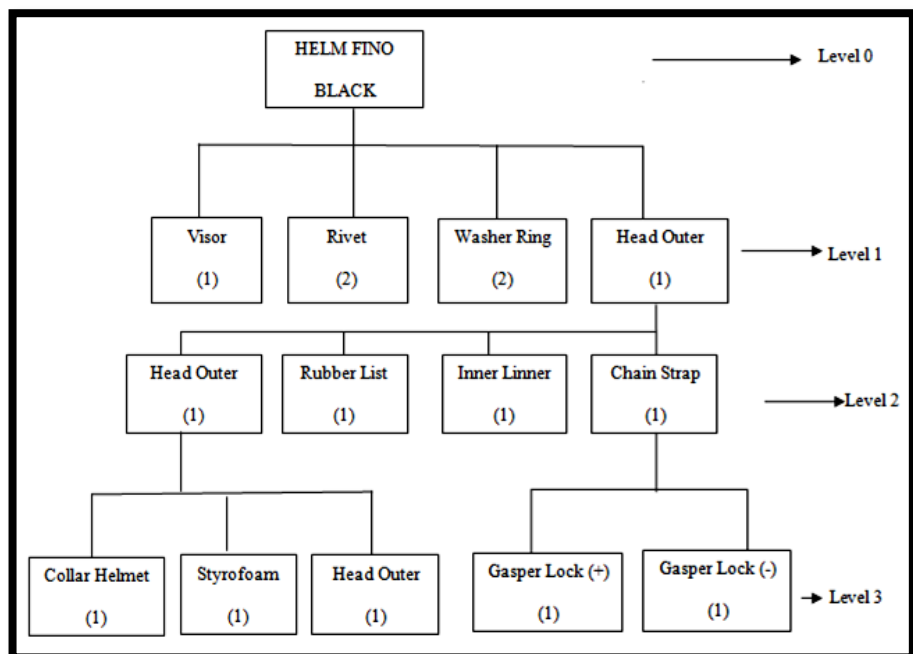
Tabel 3.14 MPS Helm Fino 2020

Week	1	2	3	4	5	6	7	8
Helm Fino				3.660				3.700

3.3.6 Data Bill Of Material (BOM)

BOM ditentukan berdasarkan struktur produk dengan memuat informasi nomor dan jenis komponen, jumlah kebutuhan komponen yang di atasnya, dan sumber diperolehnya komponen. Seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini perencanaan dilakukan atas item yang berada di level 0 merupakan erencanaan produksi. Berikut ini Bill Of Material dari helm fino black :

Data Struktur Produksi













sumber : Hasil olah data penulis

Gambar 3.14 Struktur Helm fino

Ket : untuk unit diperlukan dengan kebutuhan yang diperlukan setiap unit material pada bagian masing masing (2) unit untuk Material Rivet, Washer ring dan selanjutnya material lain diperlukan 1 unit

Tabel 3.15 *Bill Of Material (BOM)*

Block name	Part name
Level 0	
<p style="text-align: center;">Helm Fino Black</p> 	Helm fino black
Level 1	
 <p style="text-align: center;">Hard Outer</p>	Batok Helm
 <p style="text-align: center;">Styrofoam Collar Helm</p>	Styrofoam Helm
	Cover helm
 <p style="text-align: center;">Inner Liner Helmet</p>	Busa /Pelapis helm
Level 2	

<p style="text-align: center;">Chin Strap</p> 	<p style="text-align: center;">Tali dagu helm R/L</p>
Level 3	
<p style="text-align: center;">Rivet</p> 	<p style="text-align: center;">Paku pengait</p>
<p style="text-align: center;">Washer Ring</p> 	<p style="text-align: center;">Ring rivet</p>
<p style="text-align: center;">Gasper Lock</p> 	<p style="text-align: center;">Pengunci tali dagu</p>
<p style="text-align: center;">Rubber List</p> 	<p style="text-align: center;">Karet List Helm</p>

 <p style="text-align: center;">Visor</p>	<p style="text-align: center;">Kaca depan helm</p>
---	--

Seperti yang dilihat dalam tabel di atas, perencanaan yang dilakukan merupakan perencanaan produksi, sedangkan perencanaan kebutuhan bahan baku merupakan perencanaan atas item yang berada pada level 1,2,3. Pada penelitian ini, pembahasan ditekankan pada perencanaan kebutuhan baku, yaitu perencanaan atas item-item yang berada pada level 0, 1, dan 2.

Untuk memudahkan perhitungan dan pelaksanaannya, maka dari jadwal induk produksi mingguan. menggunakan jangka waktu 1 bulan ada 4 minggu, jadi penulis membuat sesuai periode yang ditentukan yaitu 2 bulan jadi terdapat 8 minggu dengan setiap masing-masing komponennya mempunyai lead time 1 minggu untuk lebih jelasnya ditunjukkan pada tabel berikut ini :

3.3.7 *Material Requirement Planning (MRP)*

Setelah semua langkah terpenuhi, maka langkah terakhir dalam sistem MRP adalah pembuatan atau pengisian tabel MRP. Dengan melihat data Tabel MRP nantinya kita dapat mengetahui

beberapa jumlah persediaan akhir tiap minggu. berapa jumlah pemesanan yang perlu dilakukan dan kapan pemesanan tersebut dilaksanakan. Selain itu dapat juga diketahui kapan barang yang kita pesan tersebut dapat diterima dan jumlah kebutuhan bahan baku untuk tiap minggu

Perincian tabel MRP untuk tiap-tiap bahan baku dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.16 Tabel MRP bahan baku Helm Fino Bulan April-Mei 2020

Nama Komponen	Lead Time (week)	On Hand	Safety Stock	Allocated	Low Level Code	Week									
						1	2	3	4	5	6	7	8		
Helm Fino	1 minggu	1.000	0	100	0	Gross Requirement				3.660				3.700	
						Scheduled receipts									
						On hand Inventory 900	900	900	900	900					
						Net Requirements				2.760					3.700
						Planned Order Releases			2.700					3.700	
Visor	1 minggu	625	0	50	1	Gross Requirement			3.660				3.700		
						Scheduled receipts									
						On hand Inventory 575	575	575	575						
						Net Requirements			3.085					3.700	
						Planned Order Releases		3.085					3.700		
Rivet	1 minggu	700	0	100	1	Gross Requirement			7.320				7.400		
						Scheduled receipts									
						On hand Inventory 600	600	600	600						
						Net Requirements			6.720					7.400	
						Planned Order Releases		6.720					7.400		
Washer Ring	1 minggu	600	0	125	1	Gross Requirement			7.320				7.400		
						Scheduled receipts									
						On hand Inventory 475	475	475	475						
						Net Requirements			6.845					7.400	
						Planned Order Releases		6.845					7.400		
Head Outer	1 minggu	725	0	150	1	Gross Requirement			3.660				3.700		
						Scheduled receipts									
						On hand Inventory 575	575	575	575						
						Net Requirements			6.745					3.700	
						Planned Order Releases		6.745					3.700		
Rubber List	1 minggu	550	0	50	2	Gross Requirement		3.660					3.700		
						Scheduled receipts									
						On hand Inventory 500	500	500							
						Net Requirements		3.160						3.700	
						Planned Order Releases	3.160						3.700		
Inner Linner	1 minggu	875	0	85	2	Gross Requirement		3.660					3.700		
						Scheduled receipts									
						On hand Inventory 790	790	790							
						Net Requirements		2.870						3.700	
						Planned Order Releases	2.870						3.700		
Chain Strap	1 minggu	800	0	100	2	Gross Requirement		3.660					3.700		
						Scheduled receipts									
						On hand Inventory 700	700	700							
						Net Requirements		2.960						3.700	
						Planned Order Releases	2.960						3.700		

Keterangan :

Pada data tabel diatas diperoleh berdasarkan dengan melakukan untuk setiap pada tiap masing masing komponen pada Helm Fino.

- Gross Requirement (GR) adalah permintaan bulan ketiga dan keempat yang dijadwalkan pada minggu keempat dan kedelapan
- Schedule Receipt (SR) adalah Pemesanan yang sudah dijadwalkan untuk diterima
- On-hand Inventory (OI) adalah diketahui Current Inventory (800), Allocated (100). $(\text{Current Inventory} - \text{Allocated}) = 800 - 100 = 700$ unit
- Net Requirement (NR) = $\text{GR} - \text{OI} = 3.660 - 700 = 2.960$ unit
- Planned Order (PO) = Jadwal pemesanan sesuai dengan Lead Time, karena Lead time untuk Washer Ring 1 minggu, maka pemesanan mundur satu minggu dan minggu keempat, maka PO dilaksanakan pada minggu kesatu.

Tabel 3.17 Rangkuman Kebutuhan Material dan Jadwal Pemesanan

Produk	Item	Minggu Ke	Jumlah
Helm Fino	Helm fino	4	3660
		8	3700
	Visor	2	3.085
		6	3.700
	Rivet	2	6.720

	Washer Ring	6	7.400
		2	6.845
		6	7.400
	Head Outer	2	3.085
		6	3.700
	Rubber List	1	3.160
		5	3.700
	Inner Linner	1	2.870
		5	3.700
	Chain Strap	1	2.960
		5	3.700

3.3.8 Data Biaya

Penjelasan berdasarkan rincian Tabel Biaya (Ordering Cost)

dalam Pemesanan Bahan Baku :

Visor : Rp. 1.440.000

Rivet : Rp. 1.440.000

Washer Ring : Rp. 1.440.000

Head Outer : Rp. 1.440.000

Rubber List : Rp. 1.440.000

Inner Linner : Rp. 1.440.000

Chain Strap : Rp. 1.440.000

Biaya Penyimpanan (Carrying Cost) Pemesanan Bahan Baku

Visor : Rp. 5.000

Rivet : Rp. 5.000

Washer Ring : Rp. 5.000

Head Outer : Rp. 5.000

Rubber List : Rp. 5.000

Inner Linner : Rp. 5.000

Chain Strap : Rp. 5.000

3.4 Pengolahan data menggunakan Teknik *Lot Sizing*

3.4.1 Teknik *Economic Order Quantity* (EOQ)

Perincian perhitungan untuk tiap-tiap bahan baku Helm Fino dengan menggunakan metode EOQ Bulan April - Mei 2020 dapat dilihat sebagai berikut:

1. EOQ Untuk material Visor

Keterangan :

- ✓ Kebutuhan Bersih = Diperoleh berdasarkan yang didapatkan dari kebutuhan bersih yang telah dikurangi dengan jumlah persediaan digudang lalu diambilah Kebutuhan Bersih selama 2 bulan.
- ✓ Rencana Penerimaan = Ditentukan oleh hasil perhitungan EOQ untuk menentukan nilai Rencana Penerimaan untuk mencukupi Kebutuhan Bersih setiap minggunya.

- ✓ Proyeksi Persediaan = Diperoleh berdasarkan hasil dari pengurangan Kebutuhan Bersih dengan nilai Proyeksi persediaan pada setiap minggunya lalu kelebihan unit akan diakumulasikan pada minggu selanjutnya.

Maka persediaan bahan baku dapat diperhitungkan sebagai berikut:

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 \cdot D \cdot s}}{H}$$

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 \times 3.392 \times 1.440.000}}{5000}$$

$$= \frac{\sqrt{9.768.960}}{5000}$$

$$= \sqrt{1.953.792}$$

$$= 1.397$$

diketahui :

D : Rata-rata kebutuhan = 3.392

s : Biaya pesan = 1.440.000

H : Biaya simpan = 5.000

Tabel 3.18 Bagan MRP Visor dengan Metode EOQ

Minggu	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Kebutuhan Bersih				3085				3700	6785
Rencana Penerimaan	1397	1397		1397	1397		1397		6985
Proyeksi persediaan	625,75	145,5	0	625,75	472	0	472		2341

Sumber: diperoleh dengan menggunakan Ms.Excel

Biaya pemesanan = 5 x Rp. 1.440.000 = Rp.7.200.000

Biaya penyimpanan = 2341 x Rp.5000 = Rp.12.155.000

Biaya Total =Rp.19.355.000

Diketahui :

Jumlah pemesanan = 5 kali pesan

Total rata-rata kebutuhan = 3.392 unit

Biaya pesan = Rp.1.440.000

Biaya simpan = Rp.5.000

Total Biaya Pemesanan = Rp.7.200.000

Total Biaya Penyimpanan = Rp.12.155.000

Biaya Total = Rp. 19.355.000

2. Perhitungan EOQ Untuk material Rivet

1. Biaya penyimpanan bahan baku per unit (H) Rp. 5.000 / unit
2. Total kebutuhan bahan baku (D) 14.120
3. Biaya sekali pesan (S) 1.440.000

maka persediaan bahan baku dapat diperhitungkan sebagai berikut:

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 \cdot D \cdot s}}{H}$$

dengan D : Rata-rata kebutuhan = 7.060

s : Biaya pesan = 1.440.000

H : Biaya simpan = 5.000

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 \times 7.060 \times 1.440.000}}{5000}$$

$$= \frac{\sqrt{20.332.800.000}}{5000}$$

$$= \sqrt{4.066.560}$$

$$= 2.016 \text{ unit}$$

Tabel 3.19 Bagan MRP Rivet dengan Metode EOQ

Minggu	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Kebutuhan Bersih		6.720				7400			14.120
Rencana Penerimaan	2016	2016		2016	2016	2016	2016	2024	14120
Proyeksi persediaan	2016	2016	2688	672	1344	3360	2024	0	3352

Biaya pesan = 7 x Rp. 1.440.000 = Rp.10.080.000

Biaya simpan = 3.352 x Rp.5000 = Rp.16.760.000

Biaya Total = Rp.26.840.011

3. Perhitungan EOQ Untuk material Washer Ring

1. Biaya penyimpanan bahan baku per unit (H) Rp. 5.000 / unit
2. Total kebutuhan bahan baku (D) 14,245

3. Biaya sekali pesan (S) 1.440.000 maka persediaan bahan baku dapat diperhitungkan sebagai berikut:

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 \cdot D \cdot s}}{H}$$

dengan D : Rata-rata kebutuhan = 7.122

s : Biaya pesan = 1.440.000

H : Biaya simpan = 5.000

$$\begin{aligned} EOQ &= \frac{\sqrt{2 \times 7.122 \times 1.440.000}}{5000} \\ &= \frac{\sqrt{20.511.360.000}}{5000} \\ &= \sqrt{4.102,272} \\ &= 2.025 \text{ unit} \end{aligned}$$

Tabel 3.20 Bagan MRP Washer Ring dengan Metode EOQ

Minggu	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Kebutuhan Bersih	6.845				7.400				14.245
Rencana Penerimaan	2025	2025		2025	2025	2025	2020	2100	14245
Proyeksi persediaan	2025	2.795	2795	770	1255	4120	2100	0	15860

Biaya pesan = 7 x Rp. 1.440.000 = Rp.10.080.000

Biaya simpan = 15860 x Rp.5000 = Rp.79.300.000

Biaya Total =Rp.89.380.000

4. Perhitungan EOQ Untuk material Head Outer

1. Biaya penyimpanan bahan baku per unit (H) Rp. 5.000 / unit
2. Total kebutuhan bahan baku (D) 6.785
3. Biaya sekali pesan (S) 1.440.000 maka persediaan bahan baku dapat diperhitungkan sebagai berikut:

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 \cdot D \cdot s}}{H}$$

dengan D : Rata-rata kebutuhan = 3.392

s : Biaya pesan = 1.440.000

H : Biaya simpan = 5.000

$$\begin{aligned} EOQ &= \frac{\sqrt{2 \times 3.392 \times 1.440.000}}{5000} \\ &= \frac{\sqrt{9.768.960.000}}{5000} \\ &= \sqrt{1.953.792} \\ &= 1.397 \text{ unit} \end{aligned}$$

Tabel 3.21 Bagan MRP Head Outer dengan Metode EOQ

Minggu	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Kebutuhan Bersih				3085				3700	6785
Rencana Penerimaan	1397	1397		1397	1397		1397		6985
Proyeksi persediaan	-628	-2167	0	2167	142	0	1397		911

Biaya pesan = 5 x Rp. 1.440.000 = Rp.7.200.000

Biaya simpan = 911 x Rp.5000 = Rp.4.555.000

Biaya Total =Rp.11.755.000

5. Perhitungan EOQ Untuk material Rubber List

1. Biaya penyimpanan bahan baku per unit (H) Rp. 5.000 / unit
2. Total kebutuhan bahan baku (D) 6.860
3. Biaya sekali pesan (S) 1.440.000 maka persediaan bahan baku dapat diperhitungkan sebagai berikut:

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 \cdot D \cdot s}}{H}$$

dengan D : Rata-rata kebutuhan = 3.430

s : Biaya pesan = 1.440.000

H : Biaya simpan = 5.000

$$\begin{aligned} EOQ &= \frac{\sqrt{2 \times 3.430 \times 1.440.000}}{5000} \\ &= \frac{\sqrt{9.878.400.000}}{5000} \\ &= \sqrt{1.975.680} \\ &= 1.405 \text{ unit} \end{aligned}$$

Tabel 3.22 Bagan MRP Rubber List dengan Metode EOQ

Minggu	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Kebutuhan Bersih				3085				3700	6785
Rencana Penerimaan	1397	1397		1397	1397		1397		6985
Proyeksi persediaan	625,75	145,5	0	625,75	472	0	472		2341

Biaya pesan = 5 x Rp. 1.440.000 = Rp.7.200.000

Biaya simpsn = 2341 x Rp.5000 = Rp.11.705.000

Biaya Total =Rp.18.905.000

6. Perhitungan EOQ Untuk material Inner Linner

1. Biaya penyimpanan bahan baku per unit (H) Rp. 5.000 / unit
2. Total kebutuhan bahan baku (D) 6.570
3. Biaya sekali pesan (S) 1.440.000 maka persediaan bahan baku dapat diperhitungkan sebagai berikut:

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 \cdot D \cdot s}}{H}$$

dengan D : Rata-rata kebutuhan = 3.285

s : Biaya pesan = 1.440.000

H : Biaya simpan = 5.000

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 \times 3.285 \times 1.440.000}}{5000}$$

$$= \frac{\sqrt{9.460.800.000}}{5000}$$

$$= \sqrt{1.892.160}$$

$$= 1.375 \text{ unit}$$

Tabel 3.23 Bagan MRP Inner Linner dengan Metode EOQ

Minggu	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Kebutuhan Bersih				2870				3700	6570
Rencana Penerimaan	1.375		1.375	1.375	1.375			1.375	6.875
Proyeksi persediaan	73	790	863	0	135	790	925	0	3576

Biaya pesan = 5 x Rp. 1.440.000 = Rp.7.200.000

Biaya simpan = 3576 x Rp.5000 = Rp.17.880.000

Biaya Total = Rp.25.080.000

7. Perhitungan EOQ Untuk material Chain Strap

1. Biaya penyimpanan bahan baku per unit (H) Rp. 5.000 / unit
2. Total kebutuhan bahan baku (D) 6.660
3. Biaya sekali pesan (S) 1.440.000 maka persediaan bahan baku dapat diperhitungkan sebagai berikut:

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 \cdot D \cdot s}}{H}$$

dengan D : Rata-rata kebutuhan = 3.330

s : Biaya pesan = 1.440.000

H : Biaya simpan = 5.000

$$\begin{aligned}EOQ &= \frac{\sqrt{2 \times 3.330 \times 1.440.000}}{5000} \\ &= \frac{\sqrt{9.590.400.000}}{5000} \\ &= \sqrt{1.918.080}\end{aligned}$$

=1.384 unit

Tabel 3.24 Bagan MRP Chain Strap dengan Metode EOQ

Minggu	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Kebutuhan Bersih	2960							3700	6660
Rencana Penerimaan	1.384		1.384	1.384	1.384		1.384	1.384	6.920
Proyeksi persediaan	-1.576	1.576	1.384	0	1.384	1.384	925	0	5.077

Kebutuhan Bersih diperoleh berdasarkan berikut keterangan :

Kebutuhan Bersih =

Biaya pesan = 4 x Rp. 1.440.000 = Rp.8.640.000

Biaya simpan = 5.077 x Rp.5000 = Rp.25.385.000

Biaya Total =Rp.34.025.000

Tabel 3.25 Total Rekapitulasi Biaya dengan Metode EOQ

Nama Komponen	Biaya
Visor	Rp. 19.355.000
Rivet	Rp. 26.840.011
Washer Ring	Rp. 89.380.000
Head Outer	Rp.11.755.00
Rubber List	Rp. 18.905.000
Inner Linner	Rp. 25.080.000
Chain Strap	Rp. 34.025.000
Total Biaya	Rp. 225.340.011

Tabel diatas dapat diketahui total biaya penyimpanan untuk bahan baku Helm PT.Mega Karya Mandiri pada Tahun 2020 dengan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) adalah sebesar **Rp. 225.340.011**

3.5.1 Total Biaya Produksi Perusahaan

Penjelasan data dibawah ini didapatkan hasil dari data Perusahaan Total biaya perusahaan dengan rincian biaya produksi dalam periode 2019.

PT.MEGA KARYA MANDIRI	
Omzet MKM By GRP Yamaha Tahun 2019	
KETERANGAN	NILAI
Penjualan 45.900 unit @ Rp 150.000	Rp. 6,885.000.000
Harga Pokok Penjualan (45.900 unit @ 120.000)	Rp. 5,508.000.000
Laba Kotor	Rp. 1,337.000.000
Biaya Periodik :	
BOP Tetap Rp. 100.500.000	
Biaya Administrasi dan Umum Rp. 223.700.000	
Biaya Pemasaran Rp. 360.000.000	
Jumlah Biaya Periodik	Rp. 684.200.000
Laba Operasi	Rp. 652.800.000

Gambar 3.15 Total Biaya Produksi PT. Mega Karya Mandiri

Dari hasil penelitian pada PT. Mega Karya Mandiri dapat diketahui bahwa perusahaan telah berupaya melakukan pengendalian persediaan bahan baku perusahaan. Berdasarkan perhitungan menggunakan EOQ diketahui kasus pada tabel 3.27 biaya yang timbul dengan menggunakan EOQ sebesar **Rp. 225.340.011** sedangkan penerapan dengan metode konvensional didapat sebesar **Rp. 684.200.000** dengan demikian penghemataan biaya persediaan dengan perhitungan EOQ. Dengan demikian dapat disimpulkan penggunaan perhitungan Metode EOQ disimpulkan penggunaan EOQ untuk kondisi lingkungan yang ada sekarang keuntungan dengan EOQ dengan persediaan rata rata berarti modal lancar yang berputar akan lebih rendah hal itu menguntungkan bagi perusahaan.

Tabel 3.26 Perbandingan Total Biaya Produksi

<i>EOQ (Economic Order Quantity)</i>	PT. Mega Karya Mandiri
Rp. 225.340.011	Rp. 684.200.000

BAB IV

ANALISA HASIL PENGOLAHAN DATA

4.1 Analisa Data Hasil Peramalan

Peramalan merupakan hal yang penting yang harus dilakukan perusahaan agar dapat merencanakan kebutuhan bahan baku, untuk itu diperlukan pemilihan metode peramalan yang sesuai agar hasil peramalan tidak jauh dari produksi sesungguhnya.

Analisa untuk dapat melakukan peramalan diperlukan data-data dari periode sebelumnya. Data periode yang digunakan yaitu data bulan Januari sampai dengan Desember 2019. Berdasarkan pola data permintaan tahun 2019, metode peramalan yang digunakan adalah metode yang dapat mewakili kondisi pola horizontal.. Setelah mengetahui mewakili kondisi pola data, maka setelah itu penulis memulai metode peramalan yang dipilih yaitu Peramalan dengan metode moving average (N=5) karena dengan metode peramalan tersebut terdapat nilai MSE terkecil, Berikut tabel dibawah perbandingan dengan 2 metode peramalan :

Tabel 4.1 Perbandingan Nilai MSE untuk 2 peramalan

Produk	MSE			
HELM FINO BLACK	Single Exponential Smoothing ($\alpha=0.2$)	Single Exponential Smoothing ($\alpha=0.9$)	Moving Averange (N=3)	Moving Averange (N=5)
	8,523,285	3,206,281	388.518	148,280

Selanjutnya penulis membuat tabel seperti dibawah ini yaitu tabel tahun 2019 dan tahun 2020 hasil data yang sudah di *forecasting* kan menggunakan peramalan moving average N=5

Tabel 4.1 Jadwal permintaan 2019 dan Forecast 2020

No	Periode	Data	
		Jadwal Induk Produksi	Peramalan Permintaan 2020
1	Jan	3.200	3.800
2	Feb	3.700	3.840
3	Mar	4.000	3.720
4	Apr	4.300	3.700
5	Mei	3.800	3.660
6	Jun	3.100	3.860
7	Jul	3.400	3.980
8	Agust	3.900	3.869
9	Sep	4.100	3.700
10	Okt	4.800	3.660
11	Nov	3.700	3.860

12	Des	3.900	3.980
----	-----	-------	-------

Dibawah ini pada tabel 4.2 merupakan rangkuman hasil perhitungan dengan menggunakan *Material Requirement Planning* pada tiap-tiap komponennya dari hasil *forecasting* tahun 2020, untuk lebih rinciannya dilihat pada bab 3 yaitu mulai dari tabel 3.17 sampai 3.24

Tabel 4.2 Rangkuman Kebutuhan Material dan Jadwal Pemesanan

Produk	item	Minggu Ke	Jumlah
Helm Fino	Helm fino	4	3660
		8	3700
	Visor	2	3.085
		6	3.700
	Rivet	2	6.720
		6	7.400
	Washer Ring	2	6.845
		6	7.400
	Head Outer	2	3.085
	Rubber List	6	3.700
		1	3.160

		5	3.700
	Inner Linner	1	2.870
		5	3.700
	Chain Strap	1	2.960
		5	3.700

Selanjutnya setelah mengitung MRP penulis melakukan perhitungan dengan teknik lot size yaitu EOQ (*Economic Order Quantity*). Untuk mengetahui jumlah persediaan kapan harus dipesan dan berapa jumlah persediaan yang ditentukan untuk perusahaan pada tahun 2020 dan membandingkan total biaya pengeluaran produksi dengan metode EOQ dibandingkan dengan perhitungan pabrik atau secara konvensional, agar perusahaan mampu mengeluarkan biaya secara optimal dengan menggunakan metode yang sudah penulis lakukan.

4.1.1 EOQ (*Economic Order Quantity*)

pada tabel 4.2 hasil perhitungan biaya keseluruhan kebutuhan material untuk produksi helm fino dengan menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) yang harus dipersiapkan untuk tahun 2020.

Tabel 4.2 Total Biaya dengan Metode EOQ

Nama Komponen	Biaya
Visor	Rp. 5.776.960
Rivet	Rp. 5.795.300
Washer Ring	Rp. 5.795.610
Head Outer	Rp.5.776.960
Rubber List	Rp. 5.777.140
Inner Linner	Rp. 5.776.650
Chain Strap	Rp. 5.776.960
Jumlah	Rp. 40.475.580

4.1.2 Total Biaya Produksi Perusahaan

PT.MEGA KARYA MANDIRI	
Omzet MKM By GRP Yamaha Tahun 2019	
KETERANGAN	NILAI
Penjualan 45.900 unit @ Rp 150.000	Rp. 6,885.000.000
Harga Pokok Penjualan (45.900 unit @ 120.000)	Rp. 5,508.000.000
Laba Kotor	Rp. 1,337.000.000
Biaya Periodik :	
BOP Tetap Rp. 100.500.000	
Biaya Administrasi dan Umum Rp. 223.700.000	
Biaya Pemasaran Rp. 360.000.000	
Jumlah Biaya Periodik	Rp. 684.200.000
Laba Operasi	Rp. 652.800.000

Gambar 3.14 Total Biaya Produksi PT. Mega Karya Mandiri

Tabel 4.3 Perbandingan Total Biaya Produksi

<i>EOQ (Economic Order Quantity)</i>	PT. Mega Karya Mandiri
Rp. 225.340.011	Rp. 684.200.000

Dari hasil penelitian pada PT. Mega Karya Mandiri dapat diketahui bahwa perusahaan telah berupaya mengoptimalkan jumlah persediaan bahan baku. Berdasarkan perhitungan menggunakan EOQ diketahui kasus pada tabel diatas biaya yang timbul dengan menggunakan EOQ sebesar **Rp. 225.340.011** sedangkan penerapan dengan metode konvensional didapat sebesar **Rp. 684.200.000** dengan demikian penghemataan biaya persediaan dengan perhitungan EOQ. Dapat disimpulkan penggunaan perhitungan dengan Metode EOQ untuk kondisi lingkungan yang ada sekarang keuntungan dengan EOQ dengan persediaan rata rata berarti modal lancar yang berputar akan lebih rendah hal itu menguntungkan bagi perusahaan, jadi perusahaan perlu menerapkan dengan metode-metode yang ada, seperti hal nya metode EOQ tersebut, agar tidak terjadinya pembengkakan biaya dan dapat meminimalisir biaya pengeluaran produksi

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data, serta analisa pada permintaan produksi Helm Fino Black 2020 disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada penelitian di PT. Mega Karya Mandiri penulis ingin mengetahui peramalan permintaan produksi pada tahun 2020, Menurut peramalan memakai peramalan moving average dan single exponential smoothing nilai M.S.E yang terkecil yaitu dengan moving average $N=5 = 148.280$, maka data yang dipergunakan untuk perhitungan selanjutnya menggunakan peramalan yang baru atau yang sudah didapatkan dengan metode tersebut.
2. PT. Mega Karya Mandiri belum menetapkan teknik untuk mengendalikan persediaan bahan baku mengantisipasi agar tidak terjadinya *stock out* dan *over stock* atau mendapatkan titik yang pasti untuk memesan kebutuhan bahan baku tersebut. Untuk menghitung kebutuhan bahan baku produk helm fino sesuai hasil peramalan permintaan 2020 di PT. Mega Karya Mandiri, metode untuk penentuan kebutuhan bahan baku adalah menggunakan MRP untuk menentukan kebutuhan bahan baku kapan harus dipesan dan kapan kebutuhan yang harus tercukupi dengan masing-masing lead time 1 minggu dengan periode 2 bulan.

3. Total Biaya Persediaan bahan baku pada produksi helm fino pada tahun 2019 di PT. Mega Karya Mandiri sebesar Rp. 684.200.000 sedangkan dengan metode EOQ sebesar Rp. 225.340.011

5.2 Saran

1. Sesudah melakukan peralihan permintaan produksi 2020 disarankan perusahaan perlu menerapkan perhitungan kebutuhan bahan baku dengan menggunakan MRP untuk mengendalikan jumlah persediaan agar bisa menentukan prioritas kebutuhan bahan baku untuk merencanakan kapasitas yang akan direncanakan dalam produksi. Perusahaan seharusnya mempertimbangkan untuk menentukan metode EOQ yang dapat menentukan kuantitas pesanan yang optimal terhadap pembelian bahan baku yang dapat meminimalisir biaya-biaya persediaan yang dikeluarkan oleh PT. Mega Karya Mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Arman Hakim Nasution & Yudha Prasetyawan (2008) *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi* Yogyakarta : Graha Ilmu
- Ahyari (1999:48) *Efisiensi Persediaan Bahan* Yogyakarta : BPFE
- Agus Ristono (2009) *Manajemen Persediaan* Yogyakarta : Graha Ilmu
- AS Putri Penerapan *Material Requirement Planning (MRP)* Dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Pembuatan Produk *Cowboy Chair Goat Skin*
<http://eprints.ums.ac.id/55752/11/NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>
- Drs. Hery Prasetya (2009, p43) *Manajemen Operasi* Yogyakarta : Media Pressindo
- Edyy Herjanto (2018) *Manajemen Operasi* PT Grasindo : Jalan Palmerah Selatan 12, Jakarta 10270
- Freddy Rangkuty (2004) *Manajemen Persediaan Aplikasi Di Bidang Bisnis*
Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Firmansyah Saleh, Dian Dharmayanti, Penerapan *Material Requirement Planning (MRP)* Pada Sistem Informasi Pesanan dan *Inventory Control* pada CV. ABC, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia.
https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Firmansyah+Saleh+Dian+Dharmayanti&btnG=

Gaspersz (2002) *Total Quality Management* Yogyakarta : Gramedia Pustaka
Utama

Heizer dan Render. 2010. *Manajemen Operasi ed7*. Jakarta: Salemba Empat.
2006.