

**ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN
BAKU BATU BATA DENGAN METODE *MATERIAL
REQUIREMENT PLANNING (MRP)***

(Studi Kasus UKM Batu Bata Wisnu Dasjak)



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

oleh

MUAMAR RENALDI LIZAMZA

152015004

**PROGRAM STUDI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2019

SKRIPSI

**ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN
BAKU BATU BATA DENGAN METODE *MATERIAL
REQUIREMENT PLANNING (MRP)*
(Studi Kasus UKM Batu Bata Wisnu Dasjak)**

Dipersembahkan dan disusun oleh :

MUAMAR RENALDI LIZAMZA

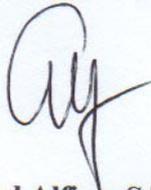
152015004

**Telah Dipertahankan Di depan Dewan Penguji Pada Tanggal 19 Agustus
2019**

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Utama,

Dewan Penguji :



Achmad Alfian, S.T., M.T.



1. Ir.H. A. Ansyori Masruri, M.T.



2. Merisha Hastarina, S.T., M.Eng

**Laporan Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)**

**Palembang, 27 Agustus 2019
Program Studi Teknik Industri**



**Merisha Hastarina, S.T., M.Eng
NBM/NIDN: 1240553/0230058401**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
Jl. Jenderal A Yani 13 Ulu Palembang 30623, Telp. (0711) 518764.
Website : Ft.umpalembang.ac.id/industri

Bismillahirrahmanirrahim

Nama : MUAMAR RENALDI LIZAMZA
NIM : 152015004
Judul Skripsi : ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
BATU BATA DENGAN METODE *MATERIAL
REQUIREMENT PLANNING (MRP)* (Studi Kasus UKM Batu
Bata Wisnu Dasjak)

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Program Studi Teknik Industri Periode Ke-
3 Tanggal Dua Puluh Agustus Tahun Dua Ribu Sembilan Belas.

Menyetujui,
Pembimbing Utama

Achmad Alfian, S.T., M.T.
NIDN : 0220106901

Palembang, 27 Agustus 2019

Pembimbing Pendamping

Masayu Rosyidah, S.T., M.T.
NIDN: 0210117503

Mengetahui,
Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T
NBM/NIDN: 7630449/227077004

Ketua Program Studi
Teknik Industri

Merisha Hastarina, S.T., M.Eng
NBM/NIDN: 1240553/0230058401

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Dalam hari selalu ada kemungkinan, dalam hari selalu ada kesempatan dan ingatlah mereka yang pernah kalah, belum tentu menyerah”. (Iwan Fals).

KUPERSEMBAHKAN KEPADA :

- ❖ *ALLAH SWT yang selalu melimpahkan kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.*
- ❖ *Ibu dan Ayah (Kusrowiyah & Irwanto), serta Bude (Sari) yang selalu berdoa, berusaha dan berjuang dengan setulus hati mengharapkan putranya dalam menyelesaikan skripsi ini serta kesuksesan untukku.*
- ❖ *Saudara-saudaraku tercinta (yuk, Dona Desta Bella, S.E., dan Gita Rizki Dinanda, S.Pd., serta adikku Zalika Nasywa Nathazia) yang selalu memberikan doa dan semangat.*
- ❖ *Dosen pembimbing terbaik (Achmad Alfian, S.T., M.T. dan Masayu Rosyidah, S.T., M.T.) yang tidak bosan dalam membimbing dalam penyelesaian skripsi ini.*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan Fakultas Teknik Industri angkatan tahun 2015.*
- ❖ *Almamaterku.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU BATU BATA DENGAN METODE *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP)* ”. Proposal skripsi ini merupakan tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Merisha Hastarina.S.T.,M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Achmad Alfian, S.T., M.T., selaku Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Palembang, Sekaligus Dosen Pembimbing Utama.

5. Ibu Masayu Rosyidah, S.T., M.T., selaku Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Palembang, Sekaligus Dosen Pembimbing pendamping.
6. Seluruh Dosen yang mengajar di Program Studi Teknik Industri serta Staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Teman-teman Teknik Industri Angkatan 2015 khususnya kelas A Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Almamaterku.

Demikianlah, semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Program Studi Teknik Industri, bagi pembaca, maupun bagi penulis sendiri. Dalam penulisan proposal skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dapat diterima dengan senang hati.

Palembang, Agustus 2019

Penulis,

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsure-unsur jiplakan, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU) No 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

P
METERAI
TEMPEL
20
A2551AFF947695056
6000
ENAM RIBU RUPIAH
as 2019
MUAMAR RENALDI LIZAMZA
NIM : 152015004

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muamar Renaldi Lizamza

NIM : 152015004

Judul : Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Baku Batu Bata dengan Metode *Material Requirement Planning (MRP)*. (Studi Kasus di UKM Batu Bata Wisnu).

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Agustus 2019

MUAMAR RENALDI LIZAMZA

NIM : 152015004

ABSTRAK

Muamar Renaldi Lizamza
Teknik Industri, Universitas Muhammdiyah Palembang
lizamzaaldi@gmail.com

Material Requirement Planning (MRP) adalah satu metode yang digunakan untuk mengendalikan ketersediaan perencanaan bahan baku pada suatu produk. MRP merupakan teknik perencanaan dan penjadwalan persediaan yang lebih baik pada sebuah unit produk yang dihasilkan. Permasalahan pada usaha kecil menengah (UKM) pengrajin batu bata merah telah dilaksanakan diteliti oleh penulis adalah mengenai ketersediaan perencanaan bahan baku pada produk batu bata, sehingga berhasil dan tepat waktu sesuai dengan yang diharapkan dan agar bisa terpenuhinya permintaan yang selalu berubah-ubah dalam setiap periodenya. Untuk itu di perlukan perencanaan yang tepat atas kebutuhan perencanaan persediaan bahan baku batu bata merah dapat berjalan secara efektif dan efisien. Perencanaan kebutuhan material menggunakan metode MRP dalam tulisan ini menggunakan metode *lot sizing*, dimana metode-metode *lot sizing* yang digunakan adalah *Lot-for-lot*, *Economic Order Quantity (EOQ)* dan *Period Order Quantity (POQ)*, serta menggunakan peramalan *Moving Average* dan *Simple Average* untuk mengetahui kebutuhan bahan baku dimassa mendatang Berdasarkan hasil perhitungan MSE terkecil, maka metode yang terpilih yaitu *Moving Average* dengan nilai 13.567.687. Berdasarkan hasil perhitungan MRP dengan teknik *lot sizing* yaitu POQ menghasilkan total biaya 1.295.476 pemesanan bahan baku yang paling minimum yaitu POQ digunakan sebagai solusi untuk pengendalian persediaan bahan baku pada usaha kecil menengah (UKM) batu bata.

Kata kunci *Material Requirement Planning (MRP)*, *Lot Sizing*, Peramalan.

ABSTRACT

Muamar Renaldi Lizamza
Industrial Engineering, Muhammdiyah University Palembang
lizamzaaldi@gmail.com

Material Requirement Planning (MRP) is a method used to control the availability of raw material planning on a product. MRP is a better inventory planning and scheduling technique for a product unit produced. Problems in small medium enterprises (UKM) red brick craftsmen which will be examined by the author is about the availability of raw material planning on brick products, so that it is successful and timely as expected and in order to be able to fulfill the ever-changing requests in each period. for that we need the right planning for the needs of planning the supply of raw red brick materials can run effectively and efficiently. Material requirements planning uses the MRP method in this paper using the lot sizing method, where the lot sizing methods used are Lot-for-lot, Economic Order Quantity (EOQ) and Period Order Quantity (POQ), as well as using Moving Average and Simple forecasting Average to find out future raw material requirements Based on the smallest MSE calculation, the chosen method is Moving Average with a value of 13,567,687. Based on the results of the calculation of MRP with lot sizing technique that is POQ produces a total cost of 1,295,476 minimum order of raw materials namely POQ used as a solution for controlling raw material inventory small medium business (UKM) brick.

Keywords *Material Requirement Planning (MRP), Lot Sizing, Forecasting.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku.....	5
2.1.1 Definisi Persediaan.....	5
2.1.2 Definisi Perencanaan	5

2.2 Tujuan Pengendalian Persediaan	6
2.3 Model Persediaan	7
2.4 Manajemen Permintaan	8
2.5 Biaya Persediaan.....	10
2.6 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	12
2.6.1 Tujuan dan Fungsi Peramalan	13
2.7 Jadwal Induk Produksi (<i>Master production schedule</i>)	14
2.7.1 Teknik Penyusun MPS	18
2.8 <i>Material Requirement Planning (MRP)</i>	19
2.8.1 Tujuan MRP	20
2.8.2 Langkah-Langkah Proses Perhitungan MRP.....	21
2.8.3 Pengukuran Jumlah (<i>Lot Sizing</i>).....	22
BAB 3 METODE PENELITIAN	28
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	28
3.2 Populasi dan Sampel.....	29
3.3 Jenis Data.....	29
3.4 Metode Pengumpulan Data	29
3.5 Metode Pengolahan Data.....	30
3.6 Diagram Alir Penelitian (<i>Flow Chart</i>).....	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Profil umum UKM Kerajinan Batu Batu	33
4.2 Pengumpulan Data.....	33
4.2.1 Data Permintaan	34

4.2.2 Data Persediaan	34
4.2.3 Data <i>Bill Of Material</i> (BOM)	35
4.2.4 Data Harga Bahan Baku	36
4.2.5 Biaya Pesan.....	37
4.2.6 Data Persediaan dan <i>Lead Time</i>	38
4.3 Pengolahan Data	39
4.3.1 Peramalan	40
4.3.2 Pengukuran Hasil Peramalan.....	46
4.4 Perhitungan <i>Material Requirement Planning</i> (MRP).....	47
4.5 Analisis dan Hasil Pembahasan.....	52
4.5.1 Peramalan	52
4.5.2 Perhitungan <i>Material Requirement Planning</i> (MRP).....	53
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengelompokan Metode Peramalan.....	14
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	35
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	42
Tabel 4.1 Data Permintaan produksi Batu Bata	43
Tabel 4.2 Data Persediaan.....	44
Tabel 4.3 <i>Bill Of Material</i> /Struktur Produksi Batu Bata.....	45
Tabel 4.4 Data Biaya Pesan	45
Tabel 4.5 Data Biaya Simpan.....	46
Tabel 4.6 Permintaan Bahan Baku Batu Bata.....	47
Tabel 4.7 Data Permintaan Produksi Baku Bata.....	47
Tabel 4.8 Hasil <i>Forecasting Moving Average (MA)</i>	48
Tabel 4.9 <i>Moving Range (MR)</i>	49
Tabel 4.10 Data Permintaan Produksi Batu Bata.....	51
Tabel 4.11 Hasil <i>Forecasting Simple Average (SA)</i>	51
Tabel 4.12 <i>Moving Range(MR)</i>	52
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan <i>Forecasting Moving Average (MA)</i>	54
Tabel 4.14 Data Persediaan <i>Lend Time</i>	54
Tabel 4.15 Jadwal Induk Produksi Batu Bata	55
Tabel 4.16 Penerapan Ukuran Lot dengan L-F-L	56
Tabel 4.17 Penerapan Ukuran Lot dengan POQ	57
Tabel 4.18 Ringkasan Biaya Total.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian (<i>Flow Chart</i>)	41
Gambar 4.1 Lokasi tempat dan penelitian.....	42
Gambar 4.2 Gambar <i>Bill Of Material (BOM)</i> /Produksi Batu Bata.....	45
Gambar 4.3 Gambar Grafik Data Permintaan Poduk Batu Bata.....	46
Gambar 4.4 Gambar Peta Kendali	50

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batu bata merah adalah bahan bangunan yang telah lama dikenal dan dipakai oleh masyarakat baik di pedesaan maupun di perkotaan yang berfungsi untuk bahan bangunan konstruksi. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya pabrik batu bata yang dibangun masyarakat untuk memproduksi batu bata. Penggunaan batu bata banyak digunakan untuk dinding pada bangunan perumahan, bangunan gedung, pagar, saluran dan pondasi. Batu bata merah salah satu unsur bangunan dalam pembuatan konstruksi bangunan yang sangat diperlukan yaitu batu bata sebagai pembuatan dinding rumah. Pemanfaatan batu bata bangunan perlu peningkatan produksi dan perencanaan persediaan kualitas bahan baku serta waktu yang tepat sesuai yang diharapkan saat pembelian bahan baku. Batu bata sendiri terbuat dari tanah liat dengan di tambah bahan, air, abu tanah, minyak solar/sawit. Usaha batu bata merah merupakan usaha yang cukup potensial untuk dikembangkan, karena usaha ini telah menciptakan lapangan kerja dan dapat menyerap tenaga kerja di daerah pedesaan dan kota-kota kecil.

Permasalahan pada usaha kecil menengah (UKM) pengrajin batu bata merah yang akan diteliti oleh penulis adalah mengenai ketersediaan perencanaan bahan baku pada produk batu bata, sehingga berhasil dan tepat waktu sesuai dengan yang diharapkan agar bisa terpenuhinya permintaan yang selalu berubah-ubah dalam setiap periodenya. Untuk itu diperlukan perencanaan yang tepat atas

kebutuhan perencanaan persediaan bahan baku batu bata merah dapat berjalan secara efektif dan efisien.

Dalam penelitian ini menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) Heizer dan Render (2014) menjelaskan MRP merupakan permintaan terikat yang terdiri dari daftar kebutuhan bahan (BOM), dan catatan persediaan yang akurat. Berdasarkan dari pengertian tersebut maka dapat diartikan bahwa MRP merupakan teknik perencanaan dan penjadwalan persediaan yang lebih baik pada sebuah unit produk yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana dalam merencanakan persediaan bahan baku usaha pengrajin Batu bata merah dapat berjalan secara efektif dan efisien?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah penelitian ini hanya dibatasi pada perencanaan persediaan bahan baku dan rencana produksi batu bata merah.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini dilakukan untuk merencanakan dan melakukan perhitungan kebutuhan bahan baku Batu Bata serta memilih metode pengendalian persediaan dengan metode *Material Requirement Planning* (MRP) atau perencanaan kebutuhan material.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan

Hasil penelitian ini dapat mengetahui persediaan bahan baku atau perencanaan kebutuhan material.

2. Bagi penulis

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk melihat berapa banyak produksi yang di hasilkan usaha pengrajin Batu Bata yang akan di pasarkan.

3. Bagi masyarakat

Penulisan ini diharapkan dapat digunakan untuk menambahkan referensi pada penelitian selanjutnya pada masa yang akan datang.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran umum sehingga memperjelas hal-hal yang berkenan dengan pokok-pokok uraian dalam penelitian ini, penulis membaginya dalam beberapa bab yang disusun secara sistematis dalam 5 bab. Adapun sistematika penulisan penelitian ini sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini memuat uraian singkat tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan kajian literatur yang mendasari masalah yang diteliti.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai objek penelitian, sumber data, metode pengumpulan data, tahapan penelitian, dan diagram alir penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan secara lengkap atas segala hasil dan kajian secara menyeluruh yang saling berkaitan dengan rumusan masalah.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari semua tahapan selama penelitian dan saran-saran yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku

Sebelum sampai pada pengertian perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku, maka di bawah ini dijelaskan tentang pengertian persediaan bahan baku.

2.1.1 Definisi Persediaan

Menurut Heizer dan Render (2014) mengatakan semua organisasi memiliki beberapa jenis sistem perencanaan dan sistem pengendalian persediaan, karena pada hakekatnya perencanaan dan pengendalian persediaan perlu diperhatikan. Dari pengertian diatas dapat diartikan bahwa pengendalian persediaan merupakan hal yang perlu diperhatikan dimana untuk menjaga keseimbangan antara besarnya persediaan dengan biaya yang ditimbulkan dari persediaan.

2.1.2 Definisi Perencanaan

Perencanaan adalah suatu cara untuk membuat suatu kegiatan dapat berjalan dengan baik, disertai dengan berbagai langkah yang antisipatif untuk memperkecil kesenjangan yang ada dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Perencanaan merupakan hasil proses berpikir dan pengkajian dan penyeleksian dari berbagai alternatif yang dianggap lebih memiliki nilai efektivitas dan efisiensi, yang merupakan awal dari semua proses pelaksanaan kegiatan yang bersifat rasional.

George R. Terry dan Leslie W. Rue (2009) menyatakan bahwa *planning* atau perencanaan adalah menentukan tujuan-tujuan yang hendak dicapai selama

suatu masa yang akan datang dan apa yang harus diperbuat agar dapat mencapai tujuan-tujuan itu.

2.2 Tujuan Pengendalian Persediaan

Kegiatan pengendalian persediaan bahan baku yang dijalankan oleh suatu perusahaan memiliki sasaran-sasaran yang harus diperhatikan atau yang menjadi obyek pengendalian itu sendiri. Pengendalian persediaan bahan baku secara umum untuk memelihara keseimbangan antara biaya dan target produksi, atau dengan kata lain perusahaan dapat melakukan penghematan. Menurut Agus Ristono (2009) tujuan dilakukannya pengendalian persediaan dinyatakan sebagai usaha perusahaan untuk:

1. Untuk dapat memenuhi kebutuhan atau permintaan konsumen dengan cepat (memuaskan konsumen).
2. Untuk menjaga kontinuitas produksi atau menjaga agar perusahaan tidak mengalami kehabisan persediaan yang mengakibatkan terhentinya proses produksi, hal ini dikarenakan:
 - a. Kemungkinan barang (bahan baku dan penolong) menjadi langka sehingga sulit diperoleh
 - b. Kemungkinan *supplier* terlambat mengirimkan barang yang dipesan. Untuk mempertahankan dan bila mungkin meningkatkan penjualan dan laba perusahaan
3. Untuk mempertahankan dan bila mungkin meningkatkan penjualan dan laba perusahaan.

2.3 Model Persediaan

Menurut Kamarul (2009) ada dua jenis model utama dalam manajemen persediaan, yaitu model untuk persediaan independen dan model persediaan *dependent*.

- a. Model persediaan independen model persediaan *independent* adalah model penentuan jumlah pembelian bahan/barang yang bersifat bebas, biasanya diaplikasikan untuk pembelian persediaan dimana permintaannya bersifat kontinyu dari waktu ke waktu dan bersifat konstan. Pemesanan pembelian dapat dilakukan tanpa mempertimbangkan penggunaan produk akhirnya.

Model persediaan yang digunakan, yaitu:

1. *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah salah satu teknik pengendalian persediaan yang paling tua dan terkenal secara luas, metode pengendalian persediaan ini menjawab dua pertanyaan penting yakni kapan harus memesan dan berapa banyak harus memesan.
- b. Model persediaan dependen yang dimaksud dengan model persediaan dependen adalah model penentuan jumlah pembelian atau penyediaan bahan/barang yang sangat tergantung kepada jumlah produk akhir yang harus dibuat dalam suatu periode produksi tertentu. Jumlah produk akhir yang harus diproduksi tergantung kepada permintaan konsumen. Jumlah permintaan konsumen bersifat *independent*, tetapi suku cadang atau komponen produk bersifat *dependent* kepada jumlah produk akhir yang harus diproduksi. Model penentuan jumlah pembelian atau penyediaan suku cadang atau komponen produk ini dapat didekati dengan *Material Requirement Planning* (MRP). MRP

juga dapat diaplikasikan jika jumlah permintaan produk akhir bersifat sporadis dan tidak teratur (*irregular*).

2.4 Manajemen Permintaan

Manajemen permintaan didefinisikan sebagai suatu fungsi pengelolaan dari semua permintaan produk untuk menjamin bahwa penyusunan jadwal induk (*master schedule*) mengetahui dan menyadari akan semua permintaan produk itu (Gaspersz, 2012).

Manajemen permintaan akan menjaring informasi yang berkaitan dengan peramalan (*forecasting*), *order entry*, *order promising*, *branch warehouse requirement*, pesanan antar pabrik (*interplan order*), dan kebutuhan untuk *service part*, seperti suku cadang untuk pemeliharaan peralatan, keperluan-keperluan untuk bagian riset dan pengembangan produk, dll. Secara garis besar aktivitas-aktivitas dalam manajemen permintaan dapat dikategorikan kedalam dua aktivitas utama, yaitu : pelayanan pesanan (*order service*), dan peramalan (*forecasting*).

Sumber utama yang berkaitan dengan informasi permintaan produk, yaitu : ramalan terhadap produk (*independent demand*) yang bersifat tidak pasti (*uncertain*) dan pesanan-pesanan (*order*) yang bersifat pasti (*certain*). Pesanan-pesanan (*order*) yang bersifat pasti ini antara lain:pesanan pelanggan (*customer order*), alokasi tertentu untuk area geografis (*geographic area allocation*), *service of spare parts and sample*. *Distribution center demands*, dan lain lain. Dalam beberapa perusahaan industri manufaktur, kebutuhan-kebutuhan untuk pusat

distribusi (*distribution center demands*) dan operasi antar pabrik (*interplant demands*) ditangani secara terpisah.

Bagian penjualan biasanya melakukan perencanaan (*sales planning*) berdasarkan hasil-hasil ramalan penjualan (*sales forecast*), sehingga informasi yang dikirim dari bagian penjualan ke bagian *production planning and inventory control (PPIC)* seharusnya memisahkan antara permintaan yang dikembangkan berdasarkan rencana penjualan (*sales plan*) yang umumnya masih bersifat tidak pasti dan pesanan-pesanan (*order*) yang bersifat pasti. Dengan demikian nantinya akan terdapat dua kategori utama dalam manajemen permintaan yaitu:

1. Permintaan berdasarkan rencana penjualan (*sales plan*) atau ramalan penjualan (*sales forecast*) yang bersifat tidak pasti.
2. Pesanan-pesanan (*orders*) yang bersifat pasti.

Hal yang sangat penting untuk diperhatikan dalam manajemen permintaan adalah tidak boleh mencoba meramalkan hasil-hasil yang dapat direncanakan atau dihitung. Produk-produk yang tergolong kedalam *dependent demand* tidak boleh diramalkan, tetapi harus direncanakan atau dihitung, sedangkan peramalan hanya boleh dilakukan pada produk-produk yang tergolong kedalam *independent demand*. Dalam industri manufaktur dikenal ada dua jenis permintaan yang sering disebut sebagai: *independent demand* dan *dependent demand*, yang merupakan salah satu konsep terpenting dalam *master planing*.

Pada dasarnya *dependent demand* didefinisikan sebagai permintaan terhadap material, *parts*, atau produk yang terkait langsung dengan atau diturunkan dari struktur *bill of material (BOM)* untuk produk akhir atau item tertentu. Permintaan

untuk material, *parts*, atau produk yang diturunkan dari struktur *bill of material*, harus dihitung dan tidak boleh diramalkan. Sebaliknya *independent demand* didefinisikan sebagai permintaan terhadap material, *parts*, atau produk, yang bebas atau tidak terkait langsung dengan struktur *bill of material* untuk produk akhir atau item tertentu. Permintaan untuk produk akhir, *parts*, atau produk yang digunakan untuk percobaan pengujian produk itu, dan suku cadang (*spare parts*) untuk pemeliharaan, digolongkan kedalam *independent demand*. Produk yang tergolong didalam *independent demand* merupakan objek untuk peramalan.

Dalam manajemen permintaan, aktivitas pelayanan pesanan (*order service*) merupakan hal yang pasti (*certain*), sehingga yang diperlukan dari manajemen industri adalah membuat catatan akurat tentang pesanan yang diminta oleh berbagai pihak, kemudian mengitung total pesanan yang diterima itu. Aktivitas pelayanan pesanan dapat dilakukan dengan baik oleh pihak manajemen industri, karena hanya membutuhkan sistem pengelolaan pesanan yang teratur. Hal yang perlu diperhatikan secara hati-hati dalam manajemen permintaan adalah aktivitas peramalan terhadap *independent demand*, karena bersifat tidak pasti (*uncertain*) peramalan yang dilakukan oleh departemen pemasaran memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

2.5 Biaya Persediaan

Perencanaan dan pengendalian persediaan bertujuan untuk mendapatkan tingkat pelayanan dengan biaya yang minimum. Menurut Eddy Herjanto (2010), unsur-unsur biaya yang terdapat dalam persediaan dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu:

- a. Biaya Pemesanan (*Ordering cost, procurement cost*) adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kegiatan pemesanan bahan atau barang, sejak dari penempatan pemesanan sampai tersedianya barang digudang. Biaya pemesanan ini meliputi semua biaya yang dikeluarkan dalam rangka mengadakan pemesanan barang, yang dapat mencakup biaya administrasi dan penempatan order, biaya pemilihan vendor/pemasok, biaya pengangkutan dan bongkar muat, biaya penerimaan dan pemeriksaan barang. Biaya pemesanan dinyatakan dalam rupiah (satuan mata uang) per pesanan, tidak tergantung dari jumlah yang dipesan, tetapi tergantung dari beberapa kali pesanan dilakukan. Apabila perusahaan memproduksi persediaan sendiri, tidak membeli dari pemasok, biaya ini disebut *set-up cost*, yaitu biaya yang diperlukan untuk menyiapkan peralatan, mesin, atau proses manufaktur lain dari suatu rencana produksi. Dengan biaya pemesanan, biaya *set-up* dinyatakan dalam rupiah, tidak tergantung dari jumlah yang diproduksi.
- b. Biaya Penyimpanan (*carrying cost, holding cost*) adalah biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan diadakannya persediaan barang. Yang termasuk biaya ini, antara lain biaya sewa gudang, biaya administrasi pergudangan, gaji pelaksana pergudangan, biaya listrik, biaya modal yang tertanam dalam

persediaan, biaya asuransi, ataupun biaya kerusakan, kehilangan atau penyusutan barang selama dalam penyimpanan. Biaya modal biasanya merupakan komponen biaya penyimpanan yang terbesar, baik itu berupa biaya bunga kalau modalnya berasal dari pinjaman maupun modalnya milik sendiri. Biaya penyimpanan dapat dinyatakan dalam dua bentuk, yaitu sebagai persentase dari unit harga atau nilai barang, dan dalam bentuk rupiah per unit barang, dalam periode waktu tertentu.

- c. Biaya Kekurangan Persediaan (*shortage cost, stockout cost*) adalah biaya yang timbul sebagai akibat tidak tersedianya barang pada waktu diperlukan. Biaya kekurangan persediaan ini pada dasarnya bukan biaya nyata (*riil*), melainkan berupa biaya kehilangan kesempatan. Dalam perusahaan manufaktur, biaya ini merupakan biaya kesempatan yang timbul misalnya karena terhentinya proses produksi sebagai akibat tidak adanya bahan yang diproses, yang antara lain meliputi biaya kehilangan waktu produksi bagi mesin dan karyawan.

2.6 Peramalan (*forecasting*)

Heizer dan Render (2009), peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis. Selain itu, bisa juga merupakan prediksi intuisi yang bersifat subjektif. Atau dapat juga dilakukan dengan menggunakan kombinasi model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari seorang manajer.

Terdapat peramalan berdasarkan horizon waktu pada masa depan menurut Heizer dan Render (2009) adalah sebagai berikut:

- a. Peramalan jangka pendek. Peramalan ini dapat dilakukan dalam jangka waktu hingga 1 (satu) tahun tetapi pada umumnya kurang dari 3 (tiga) bulan. Peramalan ini bermanfaat untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan kerja, dan tingkat produksi.
- b. Peramalan jangka menengah. Peramalan ini dapat dilakukan dalam hitungan bulan hingga 3 (tiga) tahun. Peramalan ini bermanfaat untuk merencanakan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kas, serta menganalisis bermacam-macam rencana operasi.
- c. Peramalan jangka panjang. Peramalan ini pada umumnya untuk merencanakan masa 3 (tiga) tahun atau lebih. Peramalan ini bermanfaat untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan modal, lokasi, penelitian dan pengembangan.

2.6.1 Tujuan dan Fungsi Peramalan

Menurut Heizer dan Render (2009), peramalan atau *forecasting* memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Untuk mengkaji kebijakan perusahaan yang berlaku saat ini dan di masa lalu serta melihat sejauh mana pengaruh di masa datang.
- b. Peramalan diperlukan karena adanya *time lag* atau *delay* antara saat suatu kebijakan perusahaan ditetapkan dengan saat implementasi.
- c. Peramalan merupakan dasar penyusutan bisnis pada suatu perusahaan sehingga dapat meningkatkan efektivitas suatu rencana bisnis.

Berdasarkan fungsi dan perencanaan operasi di masa depan, peramalan atau *forecasting* dibagi menjadi tiga jenis, yaitu (Heizer dan Render, 2009):

1. Peramalan ekonomi (*economic forecast*)

Peramalan ini menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya.

2. Peramalan teknologi (*technological forecast*)

peramalan ini memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan yang baru.

3. Peramalan permintaan (*demand forecast*)

adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan perusahaan. Proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan. Peramalan ini juga disebut peramalan penjualan yang mengendalikan produksi, kapasitas, serta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia.

Tabel 2.1 Pengelompokkan Metode Peramalan

Komponen data	Metode yang dipakai
Acak	<i>Weighted Moving Average</i>
	<i>Moving Average</i>
	<i>Exponential Smoothing</i>
	<i>Regresi Linier</i>
Trend dan Acak	<i>Double Exponential Smoothing</i>
	<i>Holt Winter</i>

Sumber : Lindawati (dalam Dwika, 2010)

2.7 Jadwal Induk Produksi (*Master production schedule*)

Master production schedule (MPS) merupakan suatu pernyataan produk akhir (termasuk *parts* pengganti dan suku cadang) dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi output berkaitan dengan kuantitas dan priode waktu (Gaspersz, 2012).

Dari hasil penyusunan jadwal induk produksi, produk yang dipesan dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan konsumen atau dapat dikatakan tidak ditemukan keterlambatan penyelesaian *order* pada rantai produksi. Dengan adanya MPS, maka dapat dilakukan kegiatan produksi secara terencana dan terkendali sehingga kepuasan pelanggan tercapai karena terpenuhinya *order* terhadap produk tepat waktu dan tepat jumlah (Rasbina, Sinulingga, & Siregar, 2013).

Pada dasarnya jadwal induk produksi merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir (termasuk *parts* pengganti dan suku cadang) dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi *output* berkaitan dengan kuantitas kuantitas dan periode waktu. MPS mengimplementasikan rencana produksi. Apabila rencana produksi yang merupakan hasil dari proses perencanaan produksi (aktivitas pada level 1 dalam hierarki perencanaan prioritas) dinyatakan dalam hasil dari proses jadwal induk produksi yang merupakan hasil dari proses penjadwalan produksi induk dinyatakan dalam konfigurasi spesifik dengan nomor-nomor item yang ada dalam *Item Master and BOM (Bill of Material) files*. Aktivitas jadwal induk produksi pada dasarnya berkaitan dengan

bagaimana menyusun dan memperbarui jadwal produksi induk memproses transaksi dari MPS, memelihara catatan-catatan MPS, mengevaluasi efektivitas dari MPS, dan memberikan laporan evaluasi dalam periode waktu yang teratur untuk keperluan umpan balik dan tinjauan ulang.

Jadwal induk produksi pada dasarnya berkaitan dengan aktivitas melakukan empat fungsi utama yaitu:

- a. Menyediakan atau memberikan input utama kepada sistem perencanaan kebutuhan material dan kapasitas (*material and capacity requirement planning*) yang merupakan aktivitas perencanaan level 3 dalam hierarki perencanaan prioritas dan perencanaan kapasitas pada sistem MRP II.
- b. Menjadwalkan pesanan-pesanan produksi dan pembelian (*production and purchase order*) untuk item-item MPS.
- c. Memberikan landasan untuk penentuan kebutuhan sumber daya dan kapasitas.
- d. Memberikan basis untuk pembuatan janji tentang penyerahan produk kepada pelanggan.

Beberapa pertimbangan dalam desain MPS. Ketika akan MPS, perlu diperhatikan beberapa aktor utama yang menentukan proses penjadwalan produksi induk (MPS). Beberapa faktor utama itu adalah :

1. Lingkungan manufakturing sangat menentukan proses penjadwalan produksi induk (MPS). Lingkungan manufakturing yang umum dipertimbangkan ketika akan mendesain MPS adalah : *make to stock*, *make to order*, dan *assemble to order*.

2. Struktur Produk atau *bill of material (BOM)* didefinisikan sebagai cara komponen-komponen itu bergabung kedalam suatu produk selama proses manufakturing. Struktur produk *typical* akan menunjukkan bahan baku yang dikonversi kedalam komponen-komponen fabrikasi, kemudian komponen-komponen itu bergabung secara bersama untuk membuat *subassemblies*, kemudian *subassemblies* bergabung bersama membuat *assemblies*, dan seterusnya sampai produk akhir. Struktur produk biasa digambarkan dalam bentuk gambar (*chart format*).
3. Horizon Perencanaan, Waktu Tunggu Produk (*Produk Lead Time*) dan *Production Time Fence* Disamping faktor lingkungan manufakturing dan struktur produk, ada faktor-faktor utama yang perlu dipertimbangkan dalam mendesain MPS, yaitu horizon perencanaan, waktu tunggu dan *production time fence*. Memperhatikan faktor horizon perencanaan, waktu tunggu produk dan *production time fence* dalam proses mendesain MPS mengharuskan kita untuk bekerja secara profesional terutama yang berkaitan dengan manajemen waktu.
4. Pemilihan Item-Item MPS

Terdapat beberapa kriteria dasar yang mengatur pemilihan *item-item* dalam MPS, yaitu :

 - a. *Item-item* yang dijadwalkan seharusnya merupakan produk akhir, ada pertimbangan yang jelas menguntungkan untuk menjadwalkan *item-item* yang lebih kecil dari pada produk akhir.

- b. Jumlah *item-item* MPS seharusnya sedikit, karena manajemen tidak dapat membuat keputusan yang efektif terhadap MPS apabila jumlah *item* MPS terlalu banyak.
- c. Seharusnya memungkinkan untuk meramalkan permintaan dari *item-item* MPS. *Item-item* yang dijadwalkan harus berkaitan erat dengan *item-item* yang dijual.
- d. Setiap item yang dibuat harus memiliki BOM, sehingga MPS dapat *explore* melalui BOM untuk menentukan kebutuhan komponen dan material.
- e. *Item-item* yang dipilih harus dimasukkan dalam perhitungan kapasitas produksi yang dibutuhkan.
- f. *Item-item* MPS harus memudahkan dalam penerjemahan pesanan-pesanan pelanggan kedalam pembuatan produk yang akan dikirim.

2.7.1 Teknik Penyusunan MPS

Dalam penyusunan MPS, berikut penjelasan singkat berkaitan dengan informasi yang ada dalam MPS (Gaspersz, 2012).

- a. *Lead Time* adalah waktu (banyaknya periode) yang dibutuhkan untuk memproduksi atau membeli suatu *item*.
- b. *On Hand* adalah posisi inventori awal yang secara fisik tersedia dalam stok yang merupakan kualitas dari item yang ada didalam stok.
- c. *Lot Size* adalah kuantitas dari item yang biasanya dipesan dari pabrik atau pemasok. Sering disebut juga sebagai kuantitas pesanan (*order quantity*) atau ukuran *batch* (*batch size*)

- d. *Safety Stock* adalah *stock* tambahan dari *item* yang direncanakan untuk berada dalam inventori yang dijadikan sebagai stok pengaman guna mengatasi fluktuasi dalam ramalan penjualan, pesanan-pesanan pelanggan dalam waktu singkat, dan lain-lain.
- e. *Demad Time Fance* adalah periode mendatang dari MPS dimana dalam periode ini perubahan-perubahan terhadap MPS tidak diijinkan atau tidak diterima karena akan menimbulkan kerugian biaya yang besar akibat ketidaksesuaian atau kekacauan jadwal.
- f. *Planning Time Fence* adalah periode mendatang dari MPS dimana dalam periode ini perubahan perubahan terhadap MPS dievaluasi guna mengah ketidaksesuaian atau kekacauan jadwal yang akan mengakibatkan kerugian dalam biaya.
- g. *Time Periods for Display* banyaknya periode waktu yang ditampilkan dalam format MPS.
- h. *Sales Plan (sales forecast)* adalah rencana penjualan atau peramalan penjualan untuk item yang dijadwalkan itu.
- i. *Actual Order* merupakan pesanan-pesanan yang diterima dan ersifat pasti.
- j. *Projected Available Balances* adalah proyeksi *on hand inventory* dari waktu kewaktu selama horizon perencanaan MPS, yang menunjukkan status inventori yang diproyeksikan pada akhir dari setiap periode waktu dalam horizon perencana MPS.
- k. *Master Production Schedule* adalah jadwal produksi atau manufakturing yang diantisipasi untuk item tertentu.

2.8 *Material Requirement Planning (MRP)*

Heizer dan Render (2014) menjelaskan MRP merupakan permintaan terikat yang terdiri dari daftar kebutuhan bahan (BOM), dan catatan persediaan yang akurat. Berdasarkan dari pengertian tersebut maka dapat diartikan bahwa MRP merupakan teknik perencanaan dan pengendalian material yang pada sebuah unit produk yang dihasilkan.

2.8.1 Tujuan MRP

Adapun tujuan dari *Material Requirement Planning (MRP)* adalah sebagai berikut (Eddy Herjanto 2010):

- a. Meminimalkan persediaan MRP menentukan berapa banyak dan kapan suatu komponen diperlukan disesuaikan dengan jadwal induk produksi (*master production schedule*). Dengan menggunakan metode ini, pengadaan (pembelian) atas komponen-komponen yang diperlukan saja sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan.
- b. Mengurangi risiko 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 komponen, sehingga dapat memperkecil risiko tidak tersedianya bahan yang akan diproses yang dapat mengakibatkan terganggunya rencana produksi.
- c. Komitmen yang realistis Dengan MRP, jadwal produksi diharapkan dapat dipenuhi sesuai dengan rencana, sehingga komitmen terhadap pengiriman

barang dapat dilakukan secara lebih realistis. Hal ini mendorong meningkatnya kepuasan dan kepercayaan konsumen.

- d. 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.

2.8.2 Langkah-Langkah Proses Perhitungan MRP

Pada proses ini dilakukan untuk setiap komponen pada setiap periode waktu perencanaan. Menurut Hendra (2009) ada empat langkah dasar sistem MRP, yaitu:

1. Proses *Netting*

Netting adalah proses perhitungan untuk menetapkan jumlah kebutuhan bersih yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan keadaan persediaan (yang ada dalam persediaan dan yang sedang dipesan). Masukan yang diperlukan dalam proses perhitungan kebutuhan bersih ini adalah:

- a. Kebutuhan kotor (yaitu jumlah produk akhir yang akan dikonsumsi) untuk tiap periode selama periode perencanaan.
- b. Rencana penerimaan dari subkontraktor selama periode perencanaan.
- c. Tingkat persediaan yang dimiliki pada awal periode perencanaan.

2. Proses *Lotting*

Proses *lotting* ialah proses untuk menentukan besarnya pesanan yang optimal untuk masing-masing *item* produk berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan bersih. Proses *lotting* erat kaitannya dengan penentuan jumlah komponen/*item* yang harus dipesan/disediakan. Proses *lotting* sendiri amat penting dalam

rencana kebutuhan bahan. Penggunaan dan pemilihan teknik yang tepat sangat mempengaruhi keefektifan rencana kebutuhan bahan. Ukuran *lot* dikaitkan dengan besarnya ongkos-ongkos persediaan, seperti ongkos pengadaan barang (ongkos *setup*), ongkos simpan, biaya modal, serta harga barang itu sendiri.

3. Proses *Offsetting*

Proses ini ditujukan untuk menentukan saat yang tepat guna melakukan rencana pemesanan dalam upaya memenuhi tingkat kebutuhan bersih. Rencana pemesanan dilakukan pada saat *material* yang dibutuhkan dikurangi dengan waktu anjang.

4. Proses *Explosion*

Proses *explosion* adalah proses perhitungan kebutuhan kotor *item* yang berada pada tingkat yang lebih bawah, didasarkan atas rencana pemesanan yang telah disusun pada proses *offsetting*. Dalam proses *explosion* ini data struktur produk dan *Bill of Materials* memegang peranan penting karena menentukan arah *explosion* item komponen.

2.8.3 Pengukuran Jumlah (*Lot Sizing*)

Menurut Heizer dan Render (2014), sebuah sistem MRP adalah cara yang sangat baik untuk menentukan jadwal produksi dan kebutuhan bersih sebuah proses produksi. Bagaimanapun, ketika terdapat kebutuhan bersih, maka keputusan berapa banyak yang perlu dipesan harus dibuat. Keputusan ini disebut keputusan penentuan ukuran *lot* (*lot sizing decision*).

Berikut ini adalah teknik pengurukuran jumlah (*lot sizing techniques*) yang digunakan.

1. *Economic Order Quantity (EOQ)*
2. *Lor For Lot (L4L)*
3. *Period Order Quantity (POQ)*

Dua teknik pertama didasarkan pada tingkat kebutuhan, teknik yang lain disebut teknik pengukuran jumlah yang berlainan. Karena teknik tersebut menghasilkan jumlah *order* yang sama dengan kebutuhan bersih dalam nilai *integral* periode perencanaan berurutan. Pengukuran jumlah yang berlainan tidak menciptakan sisa jumlah yang tidak digunakan yang diangkut dalam inventori untuk memenuhi kebutuhan periode berikutnya secara penuh.

Teknik pengukuran jumlah (*Lot Sizing Techniques*) dapat dikategorikan dalam teknik yang menghasilkan jumlah *order* tetap, berulang dan teknik yang menghasilkan ukuran jumlah yang berbeda. Perubahan antara teknik yang tetap dan varibael adalah terletak antara jumlah *order* statis dan dinamis. Jumlah *order* statis adalah jumlah yang ketika dihitung tetap tidak berubah terhadap horizon *order* yang direncanakan. Jumlah *order* dinamis terus menerus dihitung ulang ketika dibutuhkan dengan mengubah kebutuhan bersih. Teknik pengukuran jumlah *order* statis dan dinamis, bergantung bagaimana penggunaannya. Dari kesembilan teknik diatas hanya nomor satu yang statis dan teknik yang ketiga selalu dinamis. Sisanya termasuk EOQ bisa statis atau dinamis. Empat yang terakhir ditujukan untuk perencanaan ulang yang dinamis.

1. *Economic Order Quantity (EOQ)*

Menurut Heizer dan Render (2011) *economical order quantity (EOQ)* adalah salah satu teknik pengendalian persediaan yang paling tua dan terkenal secara luas, metode pengendalian persediaan ini menjawab dua pertanyaan penting yakni kapan harus memesan dan berapa banyak harus memesan. Model *EOQ* dapat diterapkan apabila asumsi-asumsi berikut ini dipenuhi:

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

Rumus *EOQ* yang digunakan :

$$Q = EOQ = \sqrt{\frac{2 DS}{H}} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana : Q = Jumlah satuan per pesanan (Q= EOQ)

D = Kebutuhan bahan baku (*Annual Demand*)

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

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

dari rumus sederhana ini digunakan untuk mengatasi penggunaan rata-rata bulanan atau empat bulanan, *EOQ* didasarkan pada sesuai yang berkelanjutan, kebutuhan tingkat stabil, dan banya berjalan baik bila kebutuhan aktual memperkirakan asumsi tersebut. Kebutuhan yang semakin tidak berkelanjutan dan

tidak seragam, maka *EOQ* semakin tidak efektif. *EOQ* juga mengasumsikan bahwa biaya *order* dan biaya pengangkutan *inventory* adalah hal penting yang menjadi perhatian.

2. *Lot For Lot (L4L)*

Lot for lot merupakan sebuah teknik penentuan ukuran *lot* yang menghasilkan apa yang diperlukan untuk memenuhi rencana secara tepat. Menurut Purwanti (dalam Dwika, 2010), metode *Lot for Lot (LFL)*, atau juga dikenal sebagai metode persediaan minimal, berdasarkan pada ide menyediakan persediaan (atau memproduksi) sesuai dengan yang diperlukan saja, jumlah persediaan diusahakan seminimal mungkin. Jumlah pesanan sesuai dengan jumlah sesungguhnya yang diperlukan (*lot-for-lot*) ini menghasilkan tidak adanya persediaan yang disimpan. Sehingga, biaya yang timbul hanya berupa biaya pemesanan saja. Asumsi yang ada di balik metode ini adalah bahwa pemasok (dari luar atau dari rantai pabrik) tidak mensyaratkan ukuran *lot* tertentu, artinya berapapun ukuran *lot* yang dipilih akan dapat dipenuhi.

Teknik *L4L*, kadang disebut pemesanan berlainan, merupakan teknik paling sederhana dari teknik lain. Penggunaan teknik ini memperkecil biaya pengangkutan *inventory* terhadap item barang yang harganya mahal atau item barang dengan biaya perakitan rendah dan kebutuhan yang tidak berkelanjutan. Item barang dengan volume produksi yang tinggi dan item barang dengan volume produksi yang tinggi dan item barang melebihi fasilitas khusus dikirim ke produksi berkelanjutan biasanya juga dipesan, jumlah terhadap jumlah (*lot for lot*).

3. *Period Order Quantity*

Menurut *Period Order Quantity/POQ* merupakan teknik ukuran *lot* yang melakukan pesanan atau kuantitas yang dibutuhkan selama periode yang telah ditetapkan sebelumnya, misalnya selama 3 minggu. POQ merupakan kuantitas pesanan yang mencangkup permintaan tertentu untuk interval tertentu. Kuantitas setiap pesanan adalah menghitung kembali waktu terjadinya pesanan dan tidak pernah menyisakan persediaan lebih.

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

Rumus yang digunakan :

$$Q = POQ = \text{Total Periode} \times \frac{EOQ}{\text{Total GR}} \dots\dots\dots (2.2)$$

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu Yang Relevan

No	Nama (th)	Judul jurnal	Metode yang digunakan				Hasil
			AWW	LFL	POQ	PBB	
1	Dwika Ery Irwansyah (2010)	Penerapan <i>Material Requirements Planning (MRP)</i> Dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Jamu Sehat Pada PT. Nyonya Menner.	✓	✓		✓	Penerapan metode <i>Lot Sizing Algoritma Wagner Whitin</i> untuk setiap bahan baku Jamu Sehat Perkasa dapat meminimalkan biaya.
2	Devi Cinta Resmi (2011)	Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk <i>Polyester</i> dengan Metode <i>Material Requirements Planning</i> di PT. Indorama Shynthetic, Tbk.		✓		✓	Metode MRP yang menghasilkan biaya terendah untuk bahan baku PTA adalah metode MRP teknik <i>Part Period Balancing (PPB)</i> .
3	Randi Pratama (2014)	Perencanaan Persediaan Bahan Baku Majalah Manggala Menggunakan <i>Material Requirements Planning</i> .	✓	✓		✓	Metode <i>Lot Sizing</i> mempunyai total biaya paling minimum adalah <i>Algoritma Wagner Whitin</i> .

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Tempat kegiatan penelitian dilakukan pada usaha kecil dan menengah (UKM) kerajinan Batu Bata Wisnu Dasjak yang berlokasi di desa Talang Subur Kecamatan Talang Ubi Timur Kab. PALI, Sumatera Selatan, pada bulan April sampai dengan Juni 2019.



Gambar 3.1 Lokasi penelitian

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan subjek atau objek yang menjadi pusat perhatian peneliti. Populasi dapat berupa himpunan orang, benda, kejadian, gejala, kasus, waktu dan tempat. Populasi dapat berstatus sebagai objek penelitian jika populasi tersebut sebagai substansi yang diteliti. Populasi penelitian dapat berstatus sebagai

sumber informasi. Populasi dalam penelitian ini adalah perencanaan persediaan bahan baku untuk pembuatan batu bata. Subjek yang dipilih adalah bahan baku untuk pembuatan batu bata.

3.3 Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer dan sekunder yaitu:

1. Data Primer, merupakan data yang diperoleh dari sumber pertama baik dari individu dan perorangan, seperti hasil wawancara atau hasil pengumpulan kuesioner (Sekaran, 2011). Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari wawancara kepada para pekerja dalam melakukan pekerjaan di industri usaha kecil dan menengah (UKM) pengrajin batu bata tersebut.
2. Data Sekunder, merupakan data primer yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan baik oleh pihak pengumpul data primer atau pihak lain (Sekaran, 2011). Data sekunder yang dikumpulkan antara lain profil perusahaan, studi pustaka dan catatan-catatan atau dokumen perusahaan

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Observasi, yaitu melakukan pengamatan secara langsung ke lapangan atau objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan.

2. Wawancara, adalah suatu cara pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya.
3. Dokumentasi, adalah ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku–buku perkuliahan, penelitian terdahulu, jurnal serta literatur–literatur lainnya yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang dihadapi.

3.5 Metode Pengolahan Data

Metode yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP). Dalam pengolahan data – data yang telah ada akan menggunakan tahap – tahap, yaitu :

1. Proses *Netting*

Netting adalah proses perhitungan untuk menetapkan jumlah kebutuhan bersih yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan keadaan persediaan (yang ada dalam persediaan dan yang sedang dipesan). Masukan yang diperlukan dalam proses perhitungan kebutuhan bersih ini adalah:

- a. Kebutuhan kotor (yaitu jumlah produk akhir yang akan dikonsumsi) untuk tiap periode selama periode perencanaan.
- b. Rencana penerimaan dari subkontraktor selama periode perencanaan.
- c. Tingkat persediaan yang dimiliki pada awal periode perencanaan.

2. Proses *Lotting*

Proses *lotting* ialah proses untuk menentukan besarnya pesanan yang optimal untuk masing-masing *item* produk berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan

bersih. Proses *lotting* erat kaitannya dengan penentuan jumlah komponen/*item* yang harus dipesan/disediakan. Proses *lotting* sendiri amat penting dalam rencana kebutuhan bahan. Penggunaan dan pemilihan teknik yang tepat sangat mempengaruhi keefektifan rencana kebutuhan bahan. Ukuran *lot* dikaitkan dengan besarnya ongkos-ongkos persediaan, seperti ongkos pengadaan barang (ongkos *setup*), ongkos simpan, biaya modal, serta harga barang itu sendiri.

3. Proses *Offsetting*

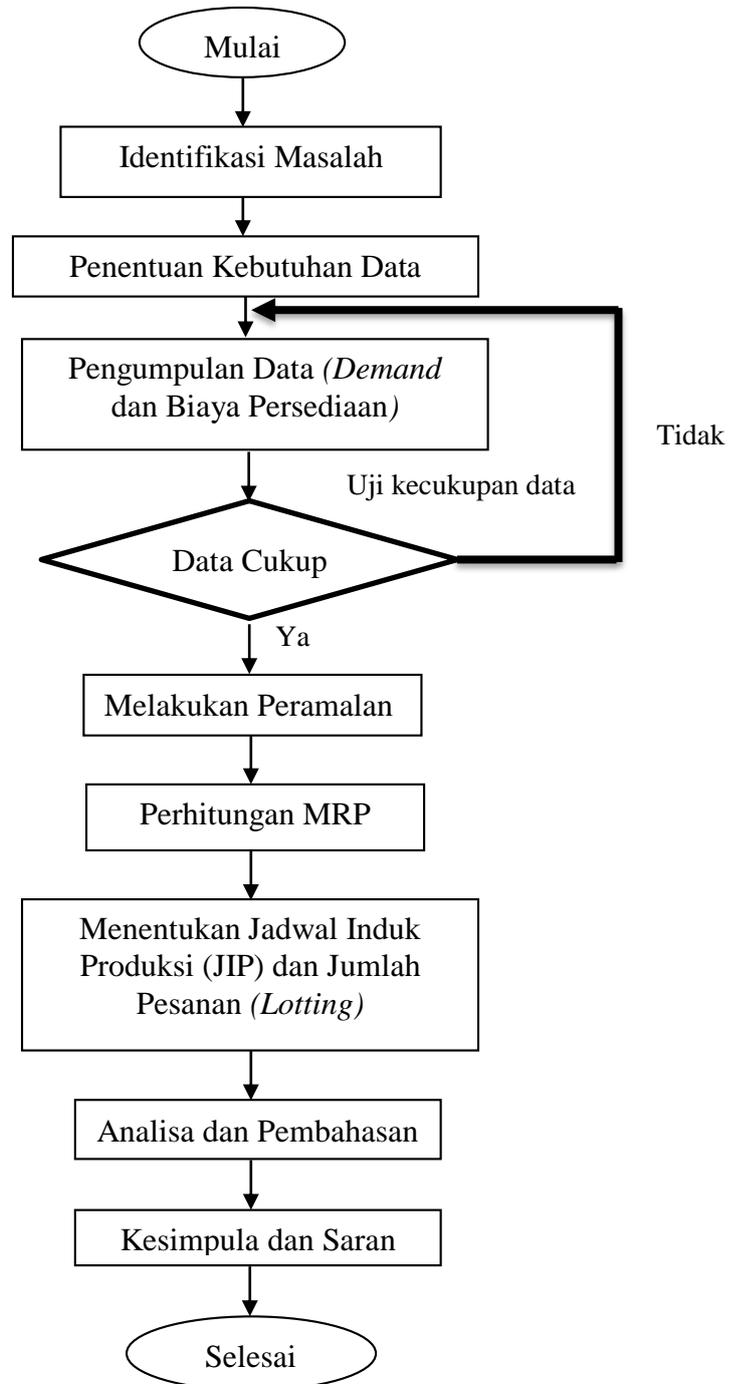
Proses ini ditujukan untuk menentukan saat yang tepat guna melakukan rencana pemesanan dalam upaya memenuhi tingkat kebutuhan bersih. Rencana pemesanan dilakukan pada saat *material* yang dibutuhkan dikurangi dengan waktu anjang.

4. Proses *Explosion*

Proses *explosion* adalah proses perhitungan kebutuhan kotor *item* yang berada pada tingkat yang lebih bawah, didasarkan atas rencana pemesanan yang telah disusun pada proses *offsetting*. Dalam proses *explosion* ini data struktur produk dan *Bill of Materials* memegang peranan penting karena menentukan arah *explosion* item komponen.

3.6 Diagram Alir Penelitian (*Flow Chart*)

Dari penelitian ini dapat dibuatlah diagram alir penelitian, yang dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian(*Flowchart*)

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil umum UKM Kerajinan Batu Bata

Tempat penelitian ini dilakukan di industri kerajinan usaha kecil menengah (UKM) Batu Bata bapak Wisnu Dasjak yang berada di Kecamatan Talang Ubi. Berawal dari tahun 1990 bapak wisnu dasjak ikut belajar cara membuat batu bata di tempat pembuatan batu bata milik saudaranya. Kurang lebih selama dua tahun lamanya mempelajari cara membuat batu bata, bapak Wisnu Dasjak memberanikan diri mendirikan usaha pembuatan batu bata miliknya sendiri. Awal tahun 1999 bapak Wisnu Dasjak mulai bekerja sendiri membuat batu bata dimana pada saat itu proses pembuatan batu bata masih dilakukan secara manual. Seiring berjalannya waktu proses pembuatan batu bata kini dilakukan menggunakan mesin yaitu berupa mesin (cetak/press), dalam satu kali produksi produksi sentra pembuatan batu bata bapak Wisnu Dasjak dapat menghasilkan hingga 40 ribu batu bata bahkan lebih. Dan batu bata milik pak Wisnu Dasjak ini sudah dijual/dipasarkan ke *retail-retail* yang ada di wilayah kabupaten PALI.

4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang diambil pada penelitian ini data diperoleh dari usaha kecil menengah (UKM) kerajinan produk Batu Bata ini nantinya untuk mendukung pengolahan data, yang meliputi:

4.2.1 Data Permintaan

Data permintaan dan pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini:

Tabel 4.1 Data Permintaan Produksi Batu Bata

Periode	Bulan	Permintaan
1	Juni'18	32750
2	Juli'18	30250
3	Agustus'18	40200
4	September'18	38750
5	Oktober'18	40000
6	November'18	39000
7	Desember'18	39850
8	Januari'19	38000
9	Februari'19	37000
10	Maret'19	39750
11	April'19	38250
12	Mei'19	40350
Total		454150

Sumber : UKM Batu Batu Wisnu

4.2.2 Data Persediaan

Data Persediaan merupakan catatan keadaan persediaan dilakukan pencatatan. Adapun catatan data persediaan dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Persediaan

No	Komponen	Persediaan
1	Air	2500 Liter/tangki
2	Tanah Liat Merah	1 Dum truk
3	Abu Debu Tanah	20 Kg karung
4	Minyak Solar/Sawit	10 Liter

Sumber : UKM Batu Batu Wisnu

Tabel 4.2 diatas menjelaskan persediaan bahan baku yang dimiliki usaha kecil menengah (UKM) kerajinan produk batu bata wisnu, sehingga pelaku usaha hanya menambah apabila terjadi kekurangan bahan baku berdasarkan kebutuhan. Berikut bagan *Bill Of Material*(BOM) produksi batu bata.

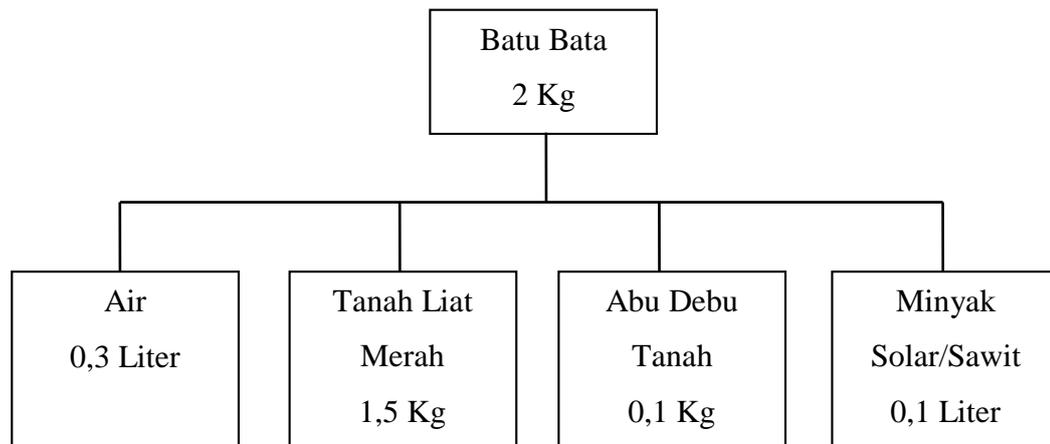
4.2.3 Data *Bill Of Material* (BOM)

Berdasarkan struktur produk dengan memuat ditentukan informasi nomor dan jenis komponen, jumlah kebutuhan komponen yang diatasnya. Daftar material juga dapat disusun dalam bentuk tabel sebagaimana contoh berikut:

Tabel 4.3 *Bill Of Material* (BOM)/Struktur Produksi Batu Bata

Level Komponen	Komponen	Jumlah
0	Batu Bata	1 Buah/2 Kg
1	Air	0,3 Liter
1	Tanah Liat Merah	1,5 Kg
1	Abu Debu Tanah	0,1 Kg
1	Minyak Solar/Sawit	0,1 Kg

Sumber : UKM Batu Batu Wisnu



Sumber : UKM Batu Batu Wisnu

Gambar 4.1 *Bill Of Material (BOM)/Struktur Produksi Batu Bata*

Artinya untuk memproduksi 1 buah batu bata usaha kecil menengah (UKM) dengan ukuran (20x10x5cm) dengan panjang 20 cm x lebar 10 cm x tinggi dan tebal 5cm, dibutuhkan 0,3 Liter Air, 1,5 Kg Tanah Liat Merah, 0,1 Kg Abu Debu Tanah dan 0,1 Liter Minyak Solar/Sawit.

4.2.4 Data Harga Bahan Baku

Data harga bahan baku utama dalam pembuatan 40 ribu buah batu bata untuk 1 kali pesan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.4 Daftar harga bahan baku utama batu bata

No	Batu Bata	Biaya
1	Air	Rp.200.000,-
2	Tanah Liat Merah	Rp.1.200.000,-
3	Abu Debu Tanah	Rp.160.000,-
4	Minyak Solar/Sawit	Rp.455.000,-
	Total	Rp. 2.015.000,-

Sumber : UKM Batu Batu Wisnu

4.2.5 Biaya Pesan

a. Biaya Pemesanan (*Ordering cost, procurement cost*) adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kegiatan pemesanan bahan atau barang, sejak dari penempatan pemesanan sampai tersedianya barang digudang. Biaya untuk pemesanan bahan baku mencakup biaya telepon, biaya transportasi dan biaya bongkar muat barang. Biaya pemesanan untuk bahan baku dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Daftar Biaya Pemesanan Bahan Baku

No	Keterangan	Biaya
1	Telepon	Rp. 10.000
2	Transportasi	Rp. 100.000
3	Bongkar Muat Barang	Rp. 50.000
	Total	Rp. 160.000

Sumber : UKM Batu Batu Wisnu

Biaya telepon diperlukan saat pemesanan barang dan pada saat memonitor jadwal penerimaan barang, sedangkan biaya transportasi yang dikeluarkan untuk melakukan pemesanan barang dan biaya bongkar muat barang dikeluarkan untuk 1 upah pekerja menurunkan dan mengangkut barang

b. Biaya Penyimpanan (*carrying cost, holding cost*) adalah biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan diadakannya persediaan barang. Yang termasuk biaya ini, antara lain biaya Telepon, biaya Pemeliharaan gudang dan biaya keamanan. Biaya penyimpanan untuk bahan baku dapat dilihat pada tabel berikut:

$$\text{Biaya Penyimpanan} = \frac{\text{Total Biaya Penyimpanan}}{\text{Total Permintaan}}$$

Tabel 4.6 Daftar Biaya Penyimpanan

No	Keterangan	Biaya
1	Listrik	Rp. 300.000
2	Pemeliharaan Gudang	Rp. 300.000
3	Keamanan	Rp. 450.000
	Total	Rp. 1.050.000

Sumber : UKM Batu Batu Wisnu

Biaya telepon diperlukan saat pemesanan barang dan pada saat memonitor jadwal penerimaan barang, sedangkan biaya transportasi yang dikeluarkan untuk melakukan pemesanan barang dan biaya bongkar muat barang dikeluarkan untuk upah pekerja menurunkan dan mengangkut barang

4.2.6 Data Persediaan dan *Lead Time*

Tabel 4.7 Data Persediaan dan *Lead Time*

No	Komponen	<i>Lead Time</i> (Bulan)
1	Air	1
2	Tanah Liat Merah	1
3	Abu Debu Tanah	1
4	Minyak Solar/Sawit	1

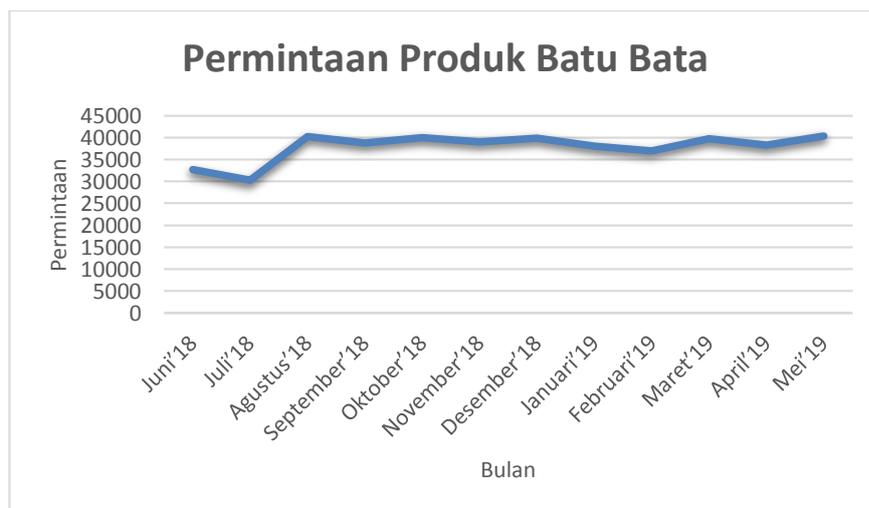
Sumber : UKM Batu Batu Wisnu

Keterangan

Persediaan bahan baku yang dimiliki usaha kecil menengah (UKM) dan lead time maka dalam perhitungan MRP bahan baku persediaan ini sebagai batasan untuk perencanaan pemesanan bahan baku kedepannya

4.3 Pengolahan Data

Setelah data yang diperlukan didapat maka dilakukan pengolahan data sesuai dengan taksiran metode peramalan dan *Material Requirement Planning* (MRP) sebagai berikut:



Sumber : Data yang diolah

Gambar 4.2 Grafik Data Permintaan Produk Batu Bata

4.3.1 Peramalan

Metode peramalan yang digunakan berdasarkan plot data permintaan masa lalu yang didapat dari usaha kecil menengah (UKM) Batu Bata Wisnu maka metode yang dapat digunakan adalah

1. Peramalan menggunakan *Moving Average* (MA)

a. *Historical Data*

Tabel 4.7 Data Permintaan Produksi Batu Bata

Periode	Bulan	Permintaan
1	Juni'18	32750
2	Juli'18	30250
3	Agustus'18	40200
4	September'18	38750
5	Oktober'18	40000
6	November'18	39000
7	Desember'18	39850
8	Januari'19	38000
9	Februari'19	37000
10	Maret'19	39750
11	April'19	38250
12	Mei'19	40350
Total		454150

Sumber : UKM Batu Batu Wisnu

b. Hasil *Forecasting Moving Average* (MA)**Tabel 4.8 Hasil *Forecasting Moving Average* (MA)**

Bulan	Permintaan	Peramalan
Juni'18	32750	
Juli'18	30250	32750
Agustus'18	40200	30250
September'18	38750	40200
Oktober'18	40000	38750
November'18	39000	40000
Desember'18	39850	39000
Januari'19	38000	39850
Februari'19	37000	38000
Maret'19	39750	37000
April'19	38250	39750
Mei'19	40350	38250
Total		413800

c. *Moving Range* (MR)

Peta *Moving Range* digunakan untuk pengujian kestabilan data sistem sebab akibat yang mempengaruhi permintaan.

Tabel 4.9 *Moving Range* (MR)

Periode	Bulan	Permintaan	Peramalan	x_i	MR
1	Juni'18	32750			
2	Juli'18	30250	32750	2500	2500
3	Agustus'18	40200	30250	9950	7450
4	September'18	38750	40200	1450	8500
5	Oktober'18	40000	38750	1250	200
6	November'18	39000	40000	1000	250
7	Desember'18	39850	39000	850	150
8	Januari'19	38000	39850	1850	1000
9	Februari'19	37000	38000	1000	850
10	Maret'19	39750	37000	2750	1750
11	April'19	38250	39750	1500	1250
12	Mei'19	40350	38250	2100	600

Rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{MSE} &= \frac{\sum e_1^2}{n} = \frac{\sum (X_i - F_i)^2}{n} \\
 &= \frac{(454150 - 413800)^2}{12} \\
 &= \frac{40350^2}{12} \\
 &= \frac{162812250}{12}
 \end{aligned}$$

$$= 135.676,875$$

$$\begin{aligned} \text{MR} &= \frac{\sum \text{MR}}{n-1} \\ &= \frac{(24500)}{12-1} \\ &= 2227,27 \end{aligned}$$

$$\text{BKA} = 2,66 \times \text{MR} = 2,66 \times (2227,27) = 5924,53$$

$$\text{BKB} = -2,66 \times \text{MR} = -2,66 \times (-2227,27) = -5924,53$$

2. Peramalan menggunakan *Simple Average*

a. *Histrocal* Data

Tabel 4.10 Data Permintaan Produksi Batu Bata

Periode	Bulan	Permintaan
1	Juni'18	32750
2	Juli'18	30250
3	Agustus'18	40200
4	September'18	38750
5	Oktober'18	40000
6	November'18	39000
7	Desember'18	39850
8	Januari'19	38000
9	Februari'19	37000
10	Maret'19	39750
11	April'19	38250
12	Mei'19	40350
Total		454150

Sumber : UKM Batu Batu Wisnu

b. Hasil *Forecasting Simple Average***Tabel 4.11 Hasil *Forecasting Simple Average***

Bulan	Permintaan	Peramalan
Juni'18	32750	
Juli'18	30250	32750
Agustus'18	40200	31500
September'18	38750	34400
Oktober'18	40000	35487,5
November'18	39000	36390
Desember'18	39850	36825
Januari'19	38000	37257,14
Februari'19	37000	37350
Maret'19	39750	37311,11
April'19	38250	37555
Mei'19	40350	37618,18

c. *Moving Range* (MR)

Peta *Moving Range* digunakan untuk pengujian kestabilan data sistem sebab akibat yang mempengaruhi permintaan.

Tabel 4.12 *Moving Range* (MR)

Periode	Bulan	Permintaan	Peramalan	x_i	MR
1	Juni'18	32750			
2	Juli'18	30250	32750	2500	2500
3	Agustus'18	40200	31500	8700	6200
4	September'18	38750	34400	4350	4350
5	Oktober'18	40000	35487,5	4512,5	162,5
6	November'18	39000	36390	2610	1902,5
7	Desember'18	39850	36825	3025	415
8	Januari'19	38000	37257,14	742,8555	2.282,14
9	Februari'19	37000	37350	350	392,85
10	Maret'19	39750	37311,11	2438,891	2.088,89
11	April'19	38250	37555	695	1.743,89
12	Mei'19	40350	37618,18	2731,816	2.036,81

Rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{MSE} &= \frac{\sum e_1^2}{n} = \frac{\sum (X_i - F_i)^2}{n} \\
 &= \frac{(454150 - 394443,93)^2}{12} \\
 &= \frac{59706,07^2}{12} \\
 &= \frac{3564814790}{12}
 \end{aligned}$$

$$= 297.067.899$$

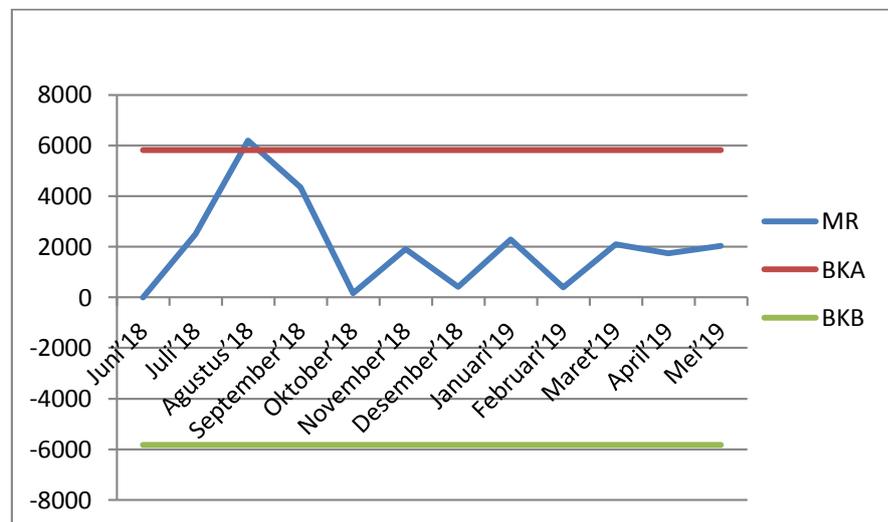
$$\begin{aligned} \text{MR} &= \frac{\sum \text{MR}}{n-1} \\ &= \frac{(2407458)}{12-1} \\ &= 2188,59 \end{aligned}$$

$$\text{BKA} = 2,66 \times \text{MR} = 2,66 \times (2188,59) = 5.821,64$$

$$\text{BKB} = -2,66 \times \text{MR} = -2,66 \times (-2188,59) = -5.821,64$$

4.3.2 Pengukuran Hasil Peramalan

Dari hasil grafik *moving rage chart* di atas, terlihat bahwa nilai kesalahan (*error*) tidak melewati batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB). Ini bearti bahwa sistem masih dalam batas kendali dan tidak mempengaruhi permintaan.



Sumber : Data yang diolah

Gambar 4.4 Peta Kendali

Tabel 4.13 Hasil Perbandingan Nilai *Error* Terkecil

Metode	<i>Mean Squared Error</i> (MSE)
<i>Moving Average</i>	13.567.687
<i>Simple Average</i>	297.067.899

Berdasarkan hasil perhitungan MSE terkecil, maka metode yang terpilih yaitu *Moving Average* dengan nilai 13.567.687.

4.4 Perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP)

Tabel 4.14 Hasil *Forecasting Moving Average* (MA)

Periode	Peramalan <i>Moving Average</i>
Juni'18	0
Juli'18	32750
Agustus'18	30250
September'18	40200
Oktober'18	38750
November'18	40000
Desember'18	39000
Januari'19	39850
Februari'19	38000
Maret'19	37000
April'19	39750
Mei'19	38250
Total	413800

4.4.1 Jadwal Induk Produksi

Dalam penentuan Jadwal induk produksi didasarkan pada data order yang diterima oleh Usaha menengah kecil (UKM) Batu Bata.

Tabel 4.15 Jadwal Induk Produksi Batu Bata

Periode	Kebutuhan
Juni'18	0
Juli'18	32750
Agustus'18	30250
September'18	40200
Oktober'18	38750
November'18	40000
Desember'18	39000
Januari'19	39850
Februari'19	38000
Maret'19	37000
April'19	39750
Mei'19	38250
Total	413800

4.4.2 Perhitungan *Material Requirement Planning (MRP)* dengan *Lot Sizing*

1. Penerapan ukuran *lot* dengan *Lot-For-Lot*

Teknik ini merupakan *Lot sizing* paling sederhana menetapkan besarnya *lot* pemesanan sama dengan besarnya *Net requirement* jadi metode ini bertujuan untuk meminimasi biaya per unit, karena ukuran *lot* disesuaikan dengan kebutuhan.

Tabel 4.16 Hasil Perhitungan MRP Metode *Lot-For-Lot*

Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
(GR) Kebutuhan Bersih	0	32750	30250	40200	38750	40000	39000	39850	38000	37000	39750	38250
(OHI) Persediaan Awal	32750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(NR) Kebutuhan Bersih			32750	30250	40200	38750	40000	39000	39850	38000	37000	39750
(Por) Perencanaan Penerima			32750	30250	40200	38750	40000	39000	39850	38000	37000	39750
(Porel) Rencana Pemesanan		32750	30250	40200	38750	40000	39000	39850	38000	37000	39750	

Keterangan

$$\text{Total GR} = 413800$$

$$\text{Total OHI} = 0$$

$$\text{Biaya Pemesanan} = 10 \times 160.000 = 1.600.000$$

$$\text{Biaya Penyimpanan} = 0 \text{ (Karna tidak ada biaya simpan/OHI)}$$

$$\text{Biaya Total} = 1.600.000 + 0 = 1.600.000$$

2. Penerapan Ukuran Lot dengan *Economic Order Quantity* (EOQ)

Dalam *Material Requirement Planning* (MRP) penelitian ini hanya menggunakan MRP Teknik *lot sizing* dengan EOQ untuk perhitungan biaya pemesanan bahan baku. Pada perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) perhitungan lot berdasarkan jumlah kuantitas yang telah dihitung dengan rumus sebagai rumus sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2(37618)(160.000)}{2,537}} = 68883$$

Keterangan

D = Kebutuhan Bahan Baku

S = Biaya Pesan

H = Biaya Simpan

Tabel 4.17 Hasil Perhitungan MRP Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
(GR) Kebutuhan Bersih	0	32750	30250	40200	38750	40000	39000	39850	38000	37000	39750	38250
(OHI) Persediaan Awal	32750	0	38633	67316	28566	57449	18449	47482	9482	41365	1615	32248
(NR) Kebutuhan Bersih			30250	1567		11434		21401		27518		36635
(Por) Perencanaan Penerima			68883	68883		68883		68883		68883		68883
(Porel) Rencana Pemesanan		68883	68883		68883		68883		68883		68883	

$$\text{Biaya Penyimpanan} = \frac{\text{Total Biaya Penyimpanan}}{\text{Total Permintaan}} = \frac{1.050.000}{413800} = 2,537$$

Keterangan

$$\text{Total OHI} = 324156$$

$$\text{Biaya Pemesanan} = 6 \times 160.000 = 960.000$$

$$\text{Biaya Penyimpanan} = 324156 \times 2,537 = 822.383$$

$$\text{Total Biaya} = 960.000 + 822.383 = 1.782.383$$

3. Penerapan Ukuran *Lot* dengan *Periode Order Quantity* (POQ)

Pada perhitungan *Periode Order Quantity*, Perhitungan *lot* berdasarkan periode yang tetap yang didasarkan pada rumus:

$$\begin{aligned} \text{POQ} &= \text{Total Periode} \times \frac{\text{EOQ}}{\text{Total GR}} \\ &= 68883/37618 = 1,83111808 \text{ atau } = 2 \text{ Periode} \end{aligned}$$

Perhitungan material dengan metode *periode order quantity* dapat dilihat pada Tabel 4.18

Tabel 4.18 Hasil Perhitungan MRP Metode *Periode Order Quantity* (POQ)

Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
(GR) Kebutuhan Bersih	0	32750	30250	40200	38750	40000	39000	39850	38000	37000	39750	38250
(OHI) Persediaan Awal	32750	0	40200	0	40000	0	39850	0	37000	0	38250	0
(NR) Kebutuhan Bersih			30250		38750		39000		38000		39750	
(Por) Perencanaan Penerima			70450		78750		78850		75000		78000	
(Porel) Rencana Pemesanan		70450		78750		78850		75000		78000		

Keterangan

Total OHI 195300

Biaya Pemesanan = $5 \times 160.000 = 800.000$

Biaya Penyimpanan = $195300 \times 2,537 = 495.476$

Total Biaya = $800.000 + 495.476 = 1.295.476$

4.5 Analisis dan Hasil Pembahasan

4.5.1 Peramalan

Pada penelitian ini perhitungan didasarkan atas beberapa metode dengan perangkat lunak WINQSB dan POM metode yang digunakan dalam mencari perhitungan MSE terkecil. Sehingga dilakukan peramalan terpilih 2 metode:

a. *Moving Average* (Rata-rata Bergerak)

Adalah metode peramalan perataan nilai dengan nilai dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan yang kemudian dicari rata-ratanya, lalu menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode berikutnya.

b. *Simple Average* (Rata-rata Sederhana)

Adalah metode peramalan yang menghitung rata-rata seluruh data masa lalu untuk mendapatkan hasil peramalan masa depan.

Tabel 4.19 Hasil Perbandingan Nilai *Error* Terkecil

Metode	Mean Squared Error (MSE)
<i>Moving Average</i>	13.567.687
<i>Simple Average</i>	297.067.899

Berdasarkan hasil perhitungan MSE terkecil, maka metode yang terpilih yaitu *Moving Average* dengan nilai 13.567.687.

4.5.2 Perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP)

Dan metode *lot sizing* terbaik adalah metode yang memenuhi kriteria yaitu mempunyai total biaya yang minimum dalam perencanaan persediaan bahan baku. Hasil perhitungan *lot sizing* pada MRP dapat dilihat pada tabel 4.20

Tabel 4.20 Hasil Dan Pembahasan Metode MRP

Jenis Biaya	Metode		
	LFL	EOQ	POQ
Biaya Pesan	160.000	960.000	800.000
Biaya Simpan	0	822.383	495.476
Total	1.600.000	1.782.383	1.295.476

Berdasarkan hasil perhitungan MRP dengan teknik *lot sizing* dapat dilihat pada tabel diatas yaitu POQ menghasilkan total biaya 1.295.476 pemesanan bahan baku yang paling minimum yaitu POQ digunakan sebagai solusi untuk pengendalian persediaan bahan baku di usaha kecil menengah (UKM) batu bata.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Metode peramalan terbaik yang digunakan untuk peramalan permintaan 1 tahun kedepan adalah dengan menggunakan metode *Moving Average*.
2. Metode *Lotting* untuk pengendalian persediaan bahan baku usaha kecil menengah (UKM) Batu bata adalah metode POQ dikarenakan mempunyai nilai biaya yang paling minimum.
3. Dari harga pesan bahan baku utama batu bata biaya yang dikeluarkan oleh usaha kecil menengah (UKM) adalah sebesar Rp. 2.015.00,-. Berdasarkan hasil perhitungan MRP dengan teknik *lot sizing* yaitu POQ menghasilkan total biaya Rp. 1.295.476,-. pemesanan bahan baku yang paling minimum digunakan sebagai solusi untuk pengendalian persediaan bahan baku di usaha kecil menengah (UKM) batu bata Wisnu Dasjak.

5.2 Saran

Sebaiknya usaha kecil menengah (UKM) Batu bata bapak Wisnu Dasjak sebaiknya memperhatikan masalah pemesanan bahan baku secara akurat & tepat sehingga produksi dapat berjalan dengan lancar untuk memenuhi permintaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Ristono.(2009). *Manajemen persediaan edisi 1*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Dwika Ery Irwansyah. 2010. Penerapan *Material Requirements Planning (MRP)* dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Jamu Sehat Perkasa pada,PT.Nyonya Meneer.Di akses pada 15 April 2019.
- Eddy Herjanto, (2010), *Manajemen Operasi*, ed: Revisi, Gramedia, Jakarta
- Gaspersz, Vincent, 2012, “*All In One Intergrated Total Quality Talen Manajement*”, Jakarta.
- Heizer, Jay & Barry Render. 2009. *Manajemen Operasi*, Buku 1 edisi 9. Jakarta: Salemba Empat.
- Heizer dan Render. 2014. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hendra, Kusuma. 2009. *Manajemen Produksi:Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Edisi 4. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kamarul Imam. 2009. *Manajemen Persediaan*. Tidak Dipublikasikan. Buku Ajar. Jember: Fakultas Ekonomi Universitas Jember. Di akses pada 15 April 2019.
- Rika Ampuh Hadiguna. 2009. *Manajemen Pabrik: Pendekatan Sistem untuk Efisiensi dan Efektivitas*. Edisi 1. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ruhul Isnaini. 2013. *Analisis Penerapan Material Requirement Planning (MRP) Pada Pennyellow Furniture*. Universitas Jember Fakultas Ekonomi.Di akses pada 15 April 2019.
- Surianto Agus. 2013. *Penerapan Metode Material Requirement Planning (MRP) di PT. Bokormas Mojokerto*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa, FEB UB Malang. Di akses pada 15 April 2019.
- Terry, George R., 2009, *Prinsip-Prinsip Manajemen*,PT. Bumi Aksara, Jakarta.