

**ANALISA PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL DENGAN
METODE EOQ PADA PROYEK KONTRUKSI PEMBANGUNAN
KEMBALI SDN 012 SAMARINDA
KALIMANTAN TIMUR**

SKRIPSI

*“Diajukan untuk memenuhi persyaratan
mencapai derajat Sarjana Strata Satu (S-1)”*



**Diajukan Oleh :
ELYEZER FRANCLIN
14.11.1001.7311.191**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
2019**

SKRIPSI

ANALISA PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL DENGAN METODE EOQ PADA PROYEK KONTRUKSI PEMBANGUNAN KEMBALI SDN 012 SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR

Disusun dan Dipersiapkan Oleh :

Elyezer Franclin

14.11.1001.7311.191

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Pembimbing

Pada Tanggal : 8 Agustus 2019

Susunan Dewan Pembimbing :

Dosen pembimbing I

Dosen pembimbing II



Dr. Ir. H. Benny Mochtar, E.A., MT

NIDN. 0018075903



Robby Marzuki, ST., MT

NIDN. 1119091301

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh Gelar Sarjana

Tanggal :

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. H. Benny Mochtar, E.A., MT

NIDN. 0018075903

SKRIPSI

ANALISA PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL DENGAN METODE EOQ PADA PROYEK KONTRUKSI PEMBANGUNAN KEMBALI SDN 012 SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR

Disusun dan Dipersiapkan Oleh :
Elyezer Franclin
14.11.1001.7311.191

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji

Pada Tanggal : 8 Agustus 2019

Susunan Dewan Penguji :

1. Dr. Ir. H. Benny Mochtar, E.A., MT Ketua

2. Robby Marzuki, ST., MT Sekretaris

3. Heri Purnomo, ST., MT Anggota

4. Alpian Nur, ST., MT Anggota

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh Gelar Sarjana
Tanggal :

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda
Ketua Jurusan Fakultas Teknik Sipil


Ir. Viva Oktaviani, ST., MT
NIDN.1108106501

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Samarinda, 08 agustus 2019



Elyezer Franclin

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya jugalah maka penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Analisa Manajemen Pengendalian Persediaan bahan Materia Dengan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) Pada Pembangunan kembali SDN 012 kelurahan rapak dalam kecamatan samarinda seberangguna memenuhi salah satu syarat yang harus ditempuh untuk mencapai gelar sarjana.

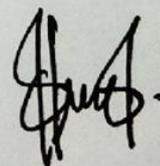
Skripsi ini disusun berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode EOQ yang bertujuan untuk menganalisa metode EOQ sesuai dengan anggaran biaya yang ada. Sehingga dapat mempersiapkan kinerja yang akan lebih baik dalam mengetahui sistem metode EOQ dan menunjang hasil yang baik.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak dan dalam kesempatan ini pada tempatnyalah penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi – tingginya kepada :

1. Bapak Dr.ir Benny Mochtar E.A,MT selaku Dekan serta Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas tersebut.
2. Dr.ir Benny Mochtar E.A,MTselaku Dosen Pembimbing I
3. Robby Marzuki,ST.,MTselaku Dosen Pembimbing II

Akhir kata semoga tulisan ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan dan semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis hingga selesainya skripsi ini.

Samarinda, 08 Agustus 2019



Elyezer Franclin

Abstrak

Persediaan material merupakan salah satu factor penting dalam proyek. Masalah yang sering dihadapi yaitu pemesanan yang berlebihan dan yang kurang. Agar pelaksana proyek dapat berjalan lebih efektif, Oleh karna itu harus dikendalikan dengan baik untuk mendapatkan tingkat persediaan yang optimum. Terdapat beberapa metode yang bias digunakan. Metode EOQ yang ditinjau disini yaitu semen, pasir dan keramik, khususnya pada pekerjaan lantai. Adapaun tahap-tahap perhitungan metode EOQ yaitu mengetahui Jumlah material yang harus dipesan, kapan pemesanan harus dilakukan agar mendapatkan biaya yang minimum. Setelah diadakan perhitungan dengan metode EOQ, maka dapat diketahui dengan jelas jumlah material yang harus dipesan, waktu untuk melakukan pemesanan dan total biaya yang harus dikeluarkan. Jumlah pesanan yang

Kata kunci : Economi Order Quantity, Pesediaan Material dan Biaya

Abstract

Material supply is one important factor in the project. The problem that is often faced is excessive ordering and lacking. So that project implementers can run more effectively, because it must be controlled properly to get the optimum level of inventory. There are several methods that can be used. The EOQ methods reviewed here are cement, sand and ceramics, especially in flooring. As for the stages of calculating the EOQ method, which is knowing the amount of material that must be ordered, when the order has to be made in order to get the minimum cost. After calculating using the EOQ method, it can be clearly seen the amount of material that must be ordered, the time to place an order and the total cost to be incurred. Number of orders for which

Keywords: Economic Order Quantity, Material Participation and Cost

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PERNYATAAN	iii
KATA PPERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR INTISARI	ix
DAFTAR ABSTRACT	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3. Batasan Masalah Penelitian	2
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan Penelitian	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. Tinjauan Umum	5
2.1.1. Pengertian Proyek	5
2.1.2. Proyek Konstruksi	6
2.1.3. Manajemen Proyek	7
2.1.4. Manajemen Proyek Konstruksi	8
2.1.5. Tujuan Manajemen Proyek	10
2.1.6. Pengendalian	11
2.2. Tinjauan Khusus	12

2.2.1.	Manajemen Material	12
2.2.2.	Definisi dan Tujuan Kontrol Material	12
2.2.3.	Faktor – Faktor Kontrol Material	14
2.2.4.	Kontrol Kuantitas	14
2.2.4.1.	Pengadaan Material	15
2.2.4.2.	Pembelian Material	16
2.2.4.3.	Pemakaian Material	17
2.2.4.4.	Kelebihan Material	17
2.2.4.5.	Kekurangan Material	18
2.2.4.6.	Persediaan Material	18
2.2.5.	Kontrol Kualitas	19
2.2.5.1.	Sebelum Penerimaan Material	20
2.2.5.2.	Sesudah Penerimaan Material	21
2.2.6.	Kontrol Jadwal	24
2.2.6.1.	Komitmen	24
2.2.6.2.	Pembelian	25
2.2.6.3.	Pemakaian	26
2.2.7.	Kontrol Biaya	26
2.2.7.1.	Kelebihan	27
2.2.7.2.	Kekurangan	27
2.3	Pengertian Persediaan	27
2.3.1.	Jenis-jenis Persediaan Menurut Fungsinya	28
2.3.2.	Biaya-biaya Yang Berhubungan Dengan Persediaan	29
2.4.	Pengertian Pengendalian Persediaan	31
2.4.1.	Sistem Pengendalian Persediaan	32
2.4.2.	Metode Pengendalian Persediaan	33
2.5.	Pengertian <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	34
2.5.1.	Metode <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	37
2.5.2.	Penerapan Metode <i>Economic Order Quantity</i> dengan model Q	38

2.5.3.	Tahap Pemodelan	40
2.5.4.	Persediaan Pengaman (<i>Safety Stock</i>)	44
2.5.5.	Titik Pemesanan Kembali (<i>Reorder Point</i>)	45
2.5.6.	Persediaan Maksimum (<i>Maximum Stock</i>)	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		48
3.1.	Lokasi Penelitian	48
3.2.	Populasi dan Sample	48
3.3.	Desain Penelitian	49
3.4.	Teknik Pengumpulan Data	50
3.5.	Teknik Analisis Data	51
BAB IV PEMBAHASAN		53
4.1.	Gambaran Umum Proyek	53
4.2.	Analisa Perhitungan <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	53
4.3.	Analisa Data	53
4.4.	Analisa Perhitungan untuk Persediaan Semen	55
4.4.1.	Menentukan Total Kebutuhan Semen	55
4.4.2.	Menentukan Fluktuasi Jumlah Pemesanan Semen	56
4.4.3.	Menghitung Biaya Pembelian	56
4.4.4.	Menghitung Biaya Pemesanan Semen	56
4.4.5.	Menghitung Biaya Penyimpanan.....	57
4.4.6.	Menghitung Biaya Kehabisan Persediaan	57
4.4.7.	Menghitung Total Biaya Persediaan.....	58
4.4.8.	Menghitung Titik Pemesanan Kembali Semen ..	58
4.4.9.	Menentukan Total Kebutuhan Semen	59
4.4.10.	Menentukan Fluktuasi Jumlah Pemesanan Semen	60
4.4.11.	Menghitung Biaya Pembelian	60
4.4.12.	Menghitung Biaya Pemesanan Semen	60
4.4.13.	Menghitung Biaya Penyimpanan.....	60

4.4.14.	Menghitung Biaya Kehabisan Persediaan	61
4.4.15.	Menghitung Total Biaya Persediaan	62
4.4.16.	Menghitung Titik Pemesanan Kembali Semen ...	62
4.5.	Analisa Perhitungan untuk Persediaan Pasir	63
4.5.1.	Menentukan Total Kebutuhan Pasir	63
4.5.2.	Menentukan Fluktuasi Jumlah Pemesanan Pasir	64
4.5.3.	Menghitung Biaya Pembelian	64
4.5.4.	Menghitung Biaya Pemesanan Pasir	64
4.5.5.	Menghitung Biaya Penyimpanan.....	64
4.5.6.	Menghitung Biaya Kehabisan Persediaan	65
4.5.7.	Menghitung Total Biaya Persediaan.....	65
4.5.8.	Menghitung Titik Pemesanan Kembali Pasir	66
4.5.9.	Menentukan Total Kebutuhan Pasir	67
4.5.10.	Menentukan Fluktuasi Jumlah Pemesanan Pasir	67
4.5.11.	Menghitung Biaya Pembelian	68
4.5.12.	Menghitung Biaya Pemesanan Pasir	68
4.5.13.	Menghitung Biaya Penyimpanan.....	68
4.5.14.	Menghitung Biaya Kehabisan Persediaan	69
4.5.15.	Menghitung Total Biaya Persediaan	69
4.5.16.	Menghitung Titik Pemesanan Kembali Pasir	70
4.6.	Analisa Perhitungan untuk Persediaan Keramik	71
4.5.1.	Menentukan Total Kebutuhan Keramik	71
4.5.2.	Menentukan Fluktuasi Jumlah Pemesanan Keramik	71
4.5.3.	Menghitung Biaya Pembelian	72
4.5.4.	Menghitung Biaya Pemesanan Keramik	72
4.5.5.	Menghitung Biaya Penyimpanan.....	72
4.5.6.	Menghitung Biaya Kehabisan Persediaan	73
4.5.7.	Menghitung Total Biaya Persediaan.....	73

4.5.8.	Menghitung Titik Pemesanan Kembali Keramik	74
4.5.9.	Menentukan Total Kebutuhan Keramik	75
4.5.10.	Menentukan Fluktuasi Jumlah Pemesanan Keramik	75
4.5.11.	Menghitung Biaya Pembelian	76
4.5.12.	Menghitung Biaya Pemesanan Keramik	76
4.5.13.	Menghitung Biaya Penyimpanan.....	76
4.5.14.	Menghitung Biaya Kehabisan Persediaan	77
4.5.15.	Menghitung Total Biaya Persediaan	77
4.5.16.	Menghitung Titik Pemesanan Kembali Keramik	78
BAB V	PENUTUP	80
5.1.	Kesimpulan	80
5.2.	Saran	80

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jumlah Total Kebutuhan Bahan.....	.55
Tabel 4.2 Jumlah Total Kebutuhan Semen.....	.55
Tabel 4.3 Jumlah Total Kebutuhan Semen.....	.59
Tabel 4.4 Jumlah Total Kebutuhan Pasir.....	.63
Tabel 4.5 Jumlah Total Kebutuhan Pasir.....	.67
Tabel 4.6 Jumlah Total Kebutuhan Keramik.....	.71
Tabel 4.7 Jumlah Total Kebutuhan Keramik.....	.75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Biaya-Biaya Dalam Persediaan	30
--	----

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah.

Dalam pelaksanaan suatu proyek Pengadaan persediaan bahan material bangunan pada suatu proyek konstruksi merupakan salah satu modal yang cukup penting. Pengadaan bahan material bangunan, guna menghindari terjadinya hal-hal buruk yang tidak diinginkan yang menyebabkan kerugian besar dari perusahaan. Pada suatu proyek apabila terjadi kelebihan persediaan bahan, ini merupakan suatu pemborosan karena dapat mengakibatkan kerusakan material karena terlalu lama disimpan. Demikian pula sebaliknya bila terjadi kekurangan material dapat mengganggu kelancaran pekerjaan proyek yang dapat mengakibatkan pekerjaan tidak selesai tepat waktu. Dengan adanya penumpukan atau kekurangan material dapat mengakibatkan perusahaan menghadapi resiko keterlambatan kegiatan sehingga perusahaan kehilangan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan karena tidak dapat menyelesaikan pekerjaan tepat pada waktunya. Untuk itu suatu pengendalian persediaan diperlukan guna menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan. Sehingga kebutuhan akan bahan bangunan dalam proyek ini dapat terpenuhi dan keterlambatan jadwal yang mengakibatkan biaya proyek dapat dihindari.

Untuk itu dibutuhkan suatu metode pengendalian persediaan bahan bangunan untuk dapat mengestimasi kapan kira-kira persediaan akan habis serta kapan kira-kira pesanan akan datang sehingga kebutuhan akan bahan bangunan untuk pelaksanaan proyek ini dapat terpenuhi dengan biaya persediaan seminimal mungkin. Berawal dari sinilah peneliti tertarik untuk memecahkan masalah tentang Analisa Pengendalian Persediaan Bahan Material Bangunan Dengan Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Pada Pekerjaan Pembangunan kembali SDN 012 kelurahan rapak dalam kecamatan samarinda seberang, kalimantan timur dengan metode EOQ

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, pembahasan mengarah pada satu hal sebagai berikut:

1. Bagaimana cara penerapan manajemen pengendalian persediaan material dengan menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) ?
2. Berapa jumlah kebutuhan material dengan metode EOQ ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih mengarah pada latar belakang dan pemasalahan yang telah dirumuskan maka diperlukan batasan-batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian, sebagai berikut :

1. Pengambilan data hanya dilakukan pada pekerjaan lantai
2. Penelitian ini dilakukan hanya terhadap material perkerjaan yang digunakan yaitu : semen, pasir dan keramik uk 40x40
3. Penelitian ini dilakukan pada pekerjaan pembangunan kembali SDN 012 kelurahan rapak dalam kecamatan samarinda seberang, kalimantan timur
4. Penelitian menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan adanya *Stock Out*, biaya yang dikendalikan yaitu : biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya kehabisan persediaan.

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menggambarkan ketersediaan bahan material bangunan secara efektif selama proyek berlangsung. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Teknik ini didasarkan pada asumsi bahwa kebutuhan bersifat kontinu dengan pola permintaan yang stabil.

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah :

1. Untuk dapat memberikan informasi tentang manajemen pengendalian persediaan bahan material bangunan yang digunakan dalam proyek secara maksimal yang dilaksanakan pada pekerjaan pembangunan kembali SDN

012 kelurahan rapak dalam kecamatan samarinda seberang,kalimantan timur

2. Menghitung biaya dari jumlah material yang harus dipesan sehingga dapat meminimumkan biaya-biaya yang timbul dalam pengadaan persediaan material menggunakan metode EOQ.
3. Menentukan titik pemesanan ulang material tidak terjadi kehabisan persediaan sepanjang proyek berlangsung.
4. Untuk menentukan jumlah persediaan bahan material bangunan yang optimum tanpa menyebabkan beban biaya persediaan yang besar sehingga meminimalkan biaya total persediaan.

1.5 Manfaat Penelitian

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

1. Secara teoritis
 - a. Untuk memperkaya ilmu pengetahuan dibidang manajemen proyek konstruksi khususnya dalam hal yang berkaitan dengan pengadaan bahan material proyek.
 - b. Memperoleh pengetahuan dan pemahaman tentang mekanisme pengadaan bahan bangunan.
 - c. Mengetahui proses dan faktor-faktor yang mempengaruhi pengadaan bahan bangunan dalam suatu proyek.
 - d. Mencegah agar tidak terjadinya penyimpangan selama pelaksanaan proyek.
 - e. Mencegah agar tidak terjadinya pembengkakan biaya dan keterlambatan penyelesaian proyek.
 - f. Untuk melatih kemampuan melakukan penelitian secara ilmiah dan merumuskan hasil penelitian ke dalam bentuk tulisan.

2. Secara praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk memecahkan masalah yang timbul dan berhubungan dengan pengendalian bahan proyek sehingga tidak terjadi keterlambatan pembangunan konstruksi.

1.6 Sistematika Penulisan Penelitian

Dalam memudahkan pembahasan untuk menyusun proposal skripsi, maka penulis membuat sistematika penulisan. Adapun urutan pokok penulisan proposal skripsi sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN, bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan dan manfaat penelitian.

BAB II DASAR TEORI, Bab ini memuat tentang konsep dan prinsip dasar teori yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian. Dasar teori dapat berbentuk uraian kualitatif, model matematis, atau persamaan-persamaan yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN, bab ini memuat tentang lokasi penelitian, populasi dan sampel penelitian, teknik pengumpulan data dan teknik analisa data dalam menyusun proposal skripsi ini.

BAB IV PEMBAHASAN, bab ini berisikan tentang bagaimana melakukan pembahasan perhitungan dan menganalisa data-data yang diperoleh

BAB V PENUTUP, bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil pembahasan pada bab-bab sebelumnya sehingga menjadi suatu rangkaian yang sistematis dan mudah dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Umum

2.1.1. Pengertian Proyek

Yang dimaksud dengan proyek adalah suatu usaha untuk mencapai suatu tujuan tertentu yang dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang terbatas. Sehingga pengertian proyek konstruksi adalah suatu upaya untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan atau infrastruktur. Menurut Iman Soeharto, 1996. Proyek mempunyai ciri pokok sebagai berikut:

1. Bertujuan menghasilkan lingkup (*deliverable*) tertentu berupa produk akhir atau hasil kerja akhir.
2. Dalam proses mewujudkan lingkup di atas, ditentukan jumlah biaya, jadwal serta criteria mutu.
3. Bersifat sementara, dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan titik akhir ditentukan dengan jelas.
4. Non rutin, tidak berulang-ulang. Macam dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung.

Adapun beberapa definisi dari proyek yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian, yaitu :

1. Proyek merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek dimana terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan (Ervianto, 2004).
2. Proyek adalah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarannya telah digariskan dengan jelas (Soeharto,1995).
3. Proyek adalah suatu upaya yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dan

sumber daya yang tersedia, yang disesuaikan dengan jangka waktu tertentu (Dipohusodo,1995).

4. Proyek adalah gabungan dari berbagai sumber daya, yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai suatu sasaran tertentu (Cleland dan King, 1987).

Proyek mempunyai tiga karakteristik yang dapat dipandang secara tiga dimensi. Tiga karakteristik tersebut adalah :

1. Bersifat unik

Keunikan dari proyek konstruksi adalah : tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis (tidak ada proyek yang identik, yang ada adalah proyek yang sejenis), proyek bersifat sementara, dan selalu terlibat grup pekerja yang berbeda-beda.

2. Dibutuhkan sumber daya (*resource*)

Setiap proyek membutuhkan sumber daya, yaitu pekerja, uang, mesin, metode, dan material. Dalam kenyataannya, mengorganisaikan pekerja lebih sulit dibandingkan dengan sumber daya lainnya.

3. Organisasi.

2.1.2. Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2002) proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka pendek. Proyek konstruksi sudah dikenal dan dikerjakan berabad-abad yang lalu karena itu proyek konstruksi bukanlah sesuatu yang baru bagi masyarakat. Seiring berjalannya waktu ada yang berubah dan merupakan hal baru dalam proyek konstruksi yaitu dimensi, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Sejalan dengan perubahan tersebut timbul persaingan yang ketat di dunia konstruksi, hal itu mendorong para pengusaha/praktisi untuk mencari dan menggunakan cara-cara pengelolaan, metode serta teknik yang paling baik, sehingga penggunaan sumber daya benar-benar efektif dan efisien.

2.1.3. Manajemen Proyek

Menurut Ervianto (2002) manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) sampai selesainya proyek untuk menjamin bahwa proyek dilaksanakan tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu.

Menurut Lock (1992) manajemen proyek adalah suatu cabang khusus dalam manajemen. Bidang ini tumbuh dan berkembang karena adanya kebutuhan dalam dunia industri modern untuk mengkoordinasi dan mengendalikan berbagai kegiatan yang kian kompleks.

Manajemen yang penerapannya lebih banyak menggunakan pendekatan sarana dan prasarana adalah manajemen proyek. Itulah karakteristik khas proyek sesuai dengan „sifat dan ciri khas proyek“ (Syah. 2004).

Manajemen adalah suatu ilmu tentang tata cara pengelolaan, perencanaan, pengorganisasian suatu kegiatan untuk mencapai sasaran yang efektif dan efisien. Dalam manajemen, diperlukan juga metode dan seni kepemimpinan untuk mengelola sumber daya yang ada. Hasil akhir dari proses manajemen dapat berbeda satu sama lain karena perbedaan penerapan prinsip manajemen oleh suatu individu atau organisasi.

Manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja (Ir. Abrar Husen, MT, 2008).

Selain itu ada delapan fungsi dasar dari manajemen yang merupakan tahap yang harus dipenuhi. Karena berhasil tidaknya suatu proyek tergantung dari berjalan tidaknya kedelapan fungsi dasar tersebut. Delapan fungsi dasar tersebut kemudian dikelompokkan lagi menjadi tiga kelompok kegiatan yaitu :

- a) Kegiatan Perencanaan
 - a. Penetapan Tujuan (*Goal Setting*)
 - b. Perencanaan (*Planning*)
 - c. Pengorganisasian (*Organizing*)
- b) Kegiatan pelaksanaan
 - a. Pengisian Staf (*Staffing*)
 - b. Pengarahan (*Directing*)
- c) Kegiatan pengendalian
 - a. Pengawasan (*Supervising*)
 - b. Pengendalian (*Controlling*)
 - c. Koordinasi (*Coordinating*)

(Sumber: Ervianto, 2002:4)

2.1.4. Manajemen Proyek Konstruksi

Manajemen proyek konstruksi adalah proses penerapan fungsi-fungsi manajemen (perencanaan, pelaksanaan dan penerapan) secara sistematis pada suatu proyek dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek secara optimal. Manajemen Konstruksi meliputi mutu fisik konstruksi, biaya dan waktu. manajemen material dan manajemen tenaga kerja yang akan lebih ditekankan. Hal itu dikarenakan manajemen perencanaan berperan hanya 20% dan sisanya manajemen pelaksanaan termasuk didalamnya pengendalian biaya dan waktu proyek.

Manajemen konstruksi memiliki beberapa fungsi antara lain :

1. Sebagai *Quality Control* untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan
2. Mengantisipasi terjadinya perubahan kondisi lapangan yang tidak pasti dan mengatasi kendala terbatasnya waktu pelaksanaan
3. Memantau prestasi dan kemajuan proyek yang telah dicapai, hal itu dilakukan dengan opname (laporan) harian, mingguan dan bulanan
4. Hasil evaluasi dapat dijadikan tindakan pengambilan keputusan terhadap masalah-masalah yang terjadi di lapangan

5. Fungsi manajerial dari manajemen merupakan sistem informasi yang baik untuk menganalisis performa dilapangan

Peranan manajemen konstruksi pada tahapan proyek konstruksi antara lain :

- *Agency Construction Manajement (ACM)*

Pada sistim ini konsultan manajemen konstruksi mendapat tugas dari pihak pemilik dan berfungsi sebagai koordinator "penghubung" (*interface*) antara perancangan dan pelaksanaan serta antar para kontraktor. Konsultan MK dapat mulai dilibatkan mulai dari fase perencanaan tetapi tidak menjamin waktu penyelesaian proyek, biaya total serta mutu bangunan. Pihak pemilik mengadakan ikatan kontrak langsung dengan beberapa kontraktor sesuai dengan paket-paket pekerjaan yang telah disiapkan.
- *Extended Service Construction Manajemen (ESCM)*

Jasa konsultan MK dapat diberikan oleh pihak perencana atau pihak kontraktor. Apabila perencana melakukan jasa Manajemen Konstruksi, akan terjadi "konflik-kepentingan" karena peninjauan terhadap proses perancangan tersebut dilakukan oleh konsultan perencana itu sendiri, sehingga hal ini akan menjadi suatu kelemahan pada sistem ini. Pada tipe yang lain kemungkinan melakukan jasa Manajemen Konstruksi berdasarkan permintaan Pemilik ESCM/ KONTRAKTOR.
- *Owner Construction Management (OCM)*

Dalam hal ini pemilik mengembangkan bagian manajemen konstruksi profesional yang bertanggungjawab terhadap manajemen proyek yang dilaksanakan.
- *Guaranted Maximum Price Construction Management (GMPCM)*

Konsultan ini bertindak lebih kearah kontraktor umum daripada sebagai wakil pemilik. Disini konsultan GMPCM tidak melakukan pekerjaan konstruksi tetapi bertanggungjawab kepada pemilik mengenai waktu, biaya dan mutu. Jadi dalam Surat Perjanjian Kerja/ Kontrak konsultan GMPCM tipe ini bertindak sebagai pemberi kerja terhadap para kontraktor (sub kontraktor).

Manajemen konstruksi juga dapat diartikan sebagai sebuah model bisnis yang dilakukan oleh konsultan konstruksi dalam memberi nasihat dan bantuan dalam sebuah proyek pembangunan.

Construction Management Association of America (CMAA) menyatakan bahwa ada tujuh kategori utama tanggung jawab seorang manajer konstruksi, yaitu perencanaan proyek manajemen, manajemen harga, manajemen waktu, manajemen kualitas, administrasi kontrak, manajemen keselamatan, dan dan praktek profesional.

Peranan manajemen konstruksi dalam industri konstruksi adalah layanan yang sangat baik dan penting yang disediakan untuk mengkoordinasikan dan mengkomunikasikan seluruh proses konstruksi. Sebagai manajer proyek konstruksi akan menangani semua tahap konstruksi proyek Anda. Pada tahap pra-konstruksi, kita akan melakukan semua yang diperlukan studi kelayakan dan penelitian. Kemudian datang desain dan perencanaan. Setelah spesifikasi arsitektur dan tujuan penjadwalan yang didefinisikan dengan baik, pekerjaan dilanjutkan oleh pembangun dan kontraktor untuk memulai membangun aktual bawah pengawasan yang ketat kami. Menekankan pada independen dari para profesional lain yang terlibat dalam konstruksi. netralitas ini memungkinkan untuk secara objektif dan tidak memihak menyarankan klien pada pilihan consultants dan kontraktor, yang memungkinkan klien untuk mendapatkan manfaat maksimal.

2.1.5. Tujuan Manajemen Proyek

Tujuan Manajemen Proyek adalah mengelola fungsi manajemen atau mengatur pelaksanaan pembangunan sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil optimal sesuai dengan persyaratan (spesification) untuk keperluan pencapaian tujuan ini, perlu diperhatikan pula mengenai mutu bangunan, biaya yang digunakan dan waktu pelaksanaan. Dalam rangka pencapaian hasil ini selalu diusahakan pelaksanaan pengawasan mutu (*Quality Control*), pengawasan biaya (*Cost Control*) dan pengawasan waktu pelaksanaan (*Time Control*).

Penerapan konsep manajemen konstruksi yang baik adalah mulai tahap perencanaan, namun dapat juga pada tahap-tahap lain sesuai dengan tujuan dan

kondisi proyek tersebut sehingga konsep MK dapat diterapkan pada tahap – tahap proyek sebagai berikut :

1. Manajemen Konstruksi dilaksanakan pada seluruh tahapan proyek. Pengelolaan proyek dengan sistem MK, disini mencakup pengelolaan teknis operasional proyek, dalam bentuk masukan – masukan dan atau keputusan yang berkaitan dengan teknis operasional proyek konstruksi, yang perancangan, pelaksanaan dan penyerahan proyek.mencakup seluruh tahapan proyek, mulai dari persiapan, perencanaan,
2. Tim MK sudah berperan sejak awal desain, pelelangan dan pelaksanaan proyek selesai, setelah suatu proyek dinyatakan layak (‘feasible ‘) mulai dari tahap disain.
3. Tim MK akan memberikan masukan dan atau keputusan dalam penyempurnaan disain sampai proyek selesai, apabila manajemen konstruksi dilaksanakan setelah tahap disain
4. MK berfungsi sebagai koordinator pengelolaan pelaksanaan dan melaksanakan fungsi pengendalian atau pengawasan, apabila manajemen konstruksi dilaksanakan mulai tahap pelaksanaan dengan menekankan pemisahan kontrak – kontrak pelaksanaan untuk kontraktor.

2.1.6. Pengendalian

Menurut Ervianto (2002) pengendalian adalah proses penetapan apa yang telah dicapai, evaluasi kinerja, dan langkah perbaikan bila diperlukan. Tujuan dan ruang lingkup pengendalian pelaksanaan konstruksi ialah untuk menjamin keseimbangan ekonomi didalam penggunaan kelima (M) yang menjadi perhatian manajemen (*Men, Money, Machines, Materials & Methods*) dengan batasan-batasan yang diberikan didalam petunjuk-petunjuk pelaksanaan tersebut (Soekoto, 1995).

Pengendalian adalah kegiatan bimbingan, dorongan, pemberian instruksi, dan mengadakan koordinasi antar berbagai kegiatan oleh atasan kepada bawahan dengan maksud agar pelaksanaan tugas dapat berjalan dengan lancar (Djojowiriono, 2002).

2.2. Tinjauan Khusus

2.2.1. Manajemen Material

Manajemen material adalah suatu sistem yang mengkoordinasikan aktivitas-aktivitas untuk merencanakan dan mengawasi volume dan waktu terhadap pengadaan material melalui penerimaan/perolehan, perubahan bentuk dan perpindahan dari bahan mentah, bahan yang sedang dalam proses dan bahan jadi (Saputra, 2004).

Pada setiap proyek konstruksi, pengadaan material merupakan bagian terpenting, karena sumber daya material dapat menyerap 50%-70% dari biaya proyek (Erviyanto, 2004). Oleh karena itu, penggunaan teknik manajemen yang baik dan tepat untuk membeli, menyimpan, mendistribusikan dan menghitung material konstruksi menjadi sangat penting agar aliran material pada proyek dapat berjalan lancar.

Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh Yasa (2007), didapatkan hasil penelitian yaitu kontraktor kualifikasi K3 kurang melakukan kontrol terhadap pelaksanaan kontrol kuantitas dan penjadwalan material, sehingga hanya berkriteria cukup baik dibandingkan dengan kontraktor kualifikasi K2, K1 dan M2 yang telah berkriteria baik. Hasil penelitian tersebut didapatkan melalui penyebaran kuesioner kepada kontraktor-kontraktor di Kabupaten Tabanan.

2.2.2. Definisi dan Tujuan Kontrol Material

Kontrol sama dengan pengendalian, dimana pengertian kontrol adalah tindakan pengaturan dan pengarahan pelaksanaan dengan maksud agar tujuan tertentu dapat dicapai secara efisien dan efektif (Subagya, 1996). Jadi pengertian kontrol material adalah suatu aktivitas pengaturan material yang bertujuan untuk mengetahui secara aktual material agar sesuai dengan kondisi yang ditetapkan saat perencanaan. Definisi penanganan atau pengendalian material (*material handling*) adalah (Wijaya dkk, 2005):

1. Suatu sistem atau kombinasi dari metode-metode, fasilitas-fasilitas, pekerja dan peralatan untuk pergerakan (*moving*), pengepakan (*packing*) dan penempatan (*storing*) material-material untuk tujuan yang spesifik.

2. Pergerakan benda atau bahan bangunan dari satu tempat ke tempat yang lain memakai beberapa peralatan tertentu.

Fungsi dari pada kontrol material adalah:

- a. Menjadi sarana pengelola/pembina logistik berupa data-data informasi yang bermanfaat bagi fungsi-fungsi logistik, sehingga masalah penentuan kebutuhan dari fungsi perencanaan dan penentuan kebutuhan material akan dapat diselenggarakan secara optimal.
- b. Menjadi sarana bagi pimpinan dalam mengambil keputusan.
- c. Menjadi sarana dalam mengikuti dan mengawasi penyelenggaraan logistik.

Untuk penyelenggaraan fungsi daripada kontrol material tersebut, fungsi kontrol material ini mengandung kegiatan-kegiatan:

- a. Inventarisasi : menyangkut kegiatan-kegiatan dalam perolehan data logistik.
- b. Pengawasan : menyangkut kegiatan-kegiatan untuk menetapkan ada tidaknya deviasi-deviasi penyelenggaraan dari rencana-rencana logistik.
- c. Evaluasi : menyangkut kegiatan-kegiatan memonitor, menilai dan membentuk data-data logistik yang diperlukan hingga merupakan informasi bagi fungsi-fungsi logistik.

Untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan di atas diperlukan sarana-sarana yang harus sesuai dengan perkembangan (teknologi dan ruang lingkupnya, kondisi dan kebutuhannya), meliputi:

- a. Struktur organisasi yang sudah mantap.
- b. Sistem informasi yang memadai dan ditunjang oleh prosedur/tata laksana yang diterapkan dengan konsekuen (*Management Information System*).
- c. Pendidikan dan pelatihan.
- d. Anggaran yang cukup memadai hingga pelaksanaan administrasi dapat menunjang pelaksanaan operasional seoptimal mungkin.
- e. Penggunaan perangkat keras (*hardware*) dan lunak (*software*), seperti computer, alat komunikasinya dan lain sebagainya.

Fungsi kontrol material ini sangat erat hubungannya dengan sistem informasi material. Pada dasarnya kebutuhan sistem informasi material adalah:

- a. Pengenalan barang (identifikasi, klasifikasi, kodefikasi).
- b. Jumlah (*quantity*).
- c. Mutu dan kondisi (*quality and condition*).
- d. Nilai (*value*).

Dari semua fungsi-fungsi kontrol material tersebut dapat disimpulkan tujuan dilakukannya suatu kontrol yang baik dalam suatu proyek adalah agar kebutuhan material yang terjadi di lapangan tidak jauh berbeda dengan kebutuhan material rencana. Pengendalian atau kontrol material dilakukan untuk menjamin efektifitas, dimana suatu output dapat diperkirakan.

2.2.3. Faktor – Faktor Kontrol Material

Kontrol material itu sendiri merupakan perpaduan yang erat antara faktor-faktor (Wijaya dkk, 2005) :

1. Kontrol kuantitas.
2. Kontrol kualitas.
3. Kontrol jadwal.
4. Kontrol biaya.

2.2.4. Kontrol Kuantitas

Kontrol kuantitas adalah suatu aktivitas pengelolaan jumlah atau volume material yang bertujuan agar jumlah atau volume yang direncanakan di awal sama dengan penggunaan di lapangan. Acuan adanya kontrol kuantitas ini tentunya berdasarkan gambar rencana dari proyek konstruksi yang akan dikerjakan. Berdasarkan gambar rencana tersebutlah dapat diketahui volume dari masing- masing pekerjaan, sehingga diestimasi kebutuhan materialnya. Kebutuhan material yang diestimasi tersebutlah yang dikontrol agar nantinya tidak terjadi perbedaan yang signifikan di lapangan.

Kontrol kuantitas meliputi bill of material, order pembelian, laporan penerimaan, lokasi gudang, persediaan bahan, dan ekspedisi. Kontrol kuantitas ini perlu dilakukan agar jumlah pemakaian bahan di lapangan tidak berbeda jauh dari rencana. Kebutuhan kuantitas material dapat membengkak akibat bahan

material yang jauh tercecer, rusak, hilang, dan sebagainya. Misalnya untuk menentukan kebutuhan batu bara biasanya ditambah 5% untuk material yang pecah/rusak (Dipohusodo, 1996).

Bill of material adalah suatu dokumen yang menjelaskan detail-detail dari keseluruhan item-item produk. *Bill of material* bukan hanya merupakan sebuah material yang diperlukan, tapi juga berisi informasi tentang struktur produk (*product structure*), yaitu pohon produk yang menunjukkan hubungan antara produk akhir dengan item-item pembentuknya yang diperlukan untuk memproduksi produk akhir tersebut, termasuk kedudukan atau level dari item-item tersebut, dimana hal ini sangat penting untuk menentukan berapa jumlah kebutuhan bahan yang diperlukan oleh suatu produk akhir.

2.2.4.1. Pengadaan Material

Pengadaan adalah segala kegiatan dan usaha untuk menambah dan memenuhi kebutuhan barang dan jasa berdasarkan peraturan yang berlaku dengan menciptakan sesuatu yang tadinya belum ada menjadi ada (Subagya, 1996). Dalam fungsi pengadaan ini dilakukan proses pelaksanaan rencana pengadaan dari fungsi perencanaan dan penentuan kebutuhan material, serta rencana pembiayaan dari fungsi penganggaran.

Perencanaan Kebutuhan Material *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah suatu sistem perencanaan dan penjadwalan kebutuhan material untuk produksi yang memerlukan beberapa tahapan atau proses/fase atau dengan kata lain adalah suatu rencana produksi untuk sejumlah produk jadi yang diterjemahkan ke bahan mentah (komponen) yang dibutuhkan dengan menggunakan waktu tenggang, sehingga dapat ditentukan kapan dan berapa banyak yang dipesan untuk masing-masing komponen suatu produk yang akan dibuat (Saputra, 2004).

Pekerjaan kontrol dimulai di lapangan. Barang yang tiba di cek dengan surat jalan (*delivery note*) baik mengenai jumlah maupun kualitasnya. Jika barang yang dikirim dalam keadaan yang tidak memuaskan, maka barang akan dikirim kembali ke tempat asalnya, dengan disertai surat penolakan dari bagian penerimaan barang. Jika barang yang diterima sudah tepat, barang tersebut akan

dimasukkan ke gudang dan menunggu pengambilan untuk digunakan. Pada waktu yang bersamaan, catatan persediaan barang harus diperbaharui, disesuaikan dengan keadaan terakhir untuk menunjukkan penambahan barang yang baru tiba dalam simpanan sediaan. Jika barang ini dipesan untuk sediaan produksi yang berulang, akan terjadi pengurangan secara bertahap selama dipakai, sampai suatu saat catatan persediaan menunjukkan adanya keharusan untuk memesan kembali.

Secara umum, tujuan perencanaan kebutuhan material adalah (Herjanto, 1997) :

1. Meminimalkan persediaan. Sistem ini menentukan berapa banyak dan kapan komponen diperlukan disesuaikan dengan jadwal induk produksi. Dengan ini, maka suatu pengadaan komponen produksi dapat dilakukan sebatas yang diperlukan saja sehingga meminimalkan biaya persediaan.
2. Mengurangi risiko karena keterlambatan produksi atau pengiriman. Sistem ini mengidentifikasi banyaknya komponen dan material yang diperlukan, baik dari segi jumlah ataupun dari segi waktu dengan memperhatikan tenggang waktu produksi maupun pengadaan dan pembelian komponen sehingga dapat memperkecil risiko tidak tersedianya bahan yang akan diproses.
3. Meningkatkan efisiensi. Sistem ini juga mendorong peningkatan efisiensi karena jumlah persediaan, waktu produksi, dan waktu pengiriman barang dapat direncanakan lebih baik sesuai dengan jadwal induk produksi.

2.2.4.2. Pembelian Material

Pembelian material dimulai dari seorang membutuhkan material tertentu untuk melaksanakan kegiatan tertentu yang berhubungan dengan proyek (Ervianto, 2004). Tanpa adanya administrasi yang baik didalam bagian pembelian, tidak menutup kemungkinan terjadi pembelian yang berulang untuk material tertentu, disebabkan kekeliruan perhitungan kuantitas atau karena perubahan kebutuhan. Dalam hal pemesanan perlu dipikirkan cara pemesanan yang berencana. Material-material yang dipesan dan tiba jauh sebelum dibutuhkan berarti harus dibayar lebih cepat dari pada seharusnya. Mungkin juga akan timbul masalah penyimpangan volume yang dipesan sangat besar.

Barang yang dipesan dalam jumlah kecil biasanya memerlukan biaya yang lebih besar daripada bila dipesan dalam jumlah besar. Ada beberapa alasan mengenai hal di atas, diantaranya berkaitan dengan pengepakan dan biaya angkut. Sudah umum diketahui bahwa banyak pembeli yang terpancing untuk membeli barang lebih banyak dari pada yang dibutuhkan hanya karena ingin mengejar rabat (potongan harga) yang diberikan untuk pembelian dalam jumlah besar. Alasan yang dapat membenarkan tindakan ini adalah barang tersebut digunakan untuk cadangan atau penimbunan untuk keperluan di waktu yang akan datang. Tindakan seperti ini tidak hanya meningkatkan biaya sewa ruang, tetapi juga mengikat modal yang lebih besar dan memperbesar risiko kerusakan barang.

2.2.4.3. Pemakaian Material

Petugas gudang harus menjamin bahwa material yang keluar dari gudang digunakan untuk kepentingan pelaksanaan proyek. Administrasi harus didesain sedemikian rupa sehingga dapat dijadikan sarana umpan balik yang tepat dari semua pengambilan material kepada bagian pengendalian sediaan dan biaya. Pengendalian sediaan akan bertumpu pada informasi ini untuk memperbaharui catatan mereka sendiri, serta untuk melaporkan pesanan yang baru lewat bagian pembelian. Di samping itu, petugas gudang juga berperan dalam pengaturan untuk meletakkan material dengan urutan prioritas penggunaannya, supaya tidak terjadi pemindahan material secara berulan

2.2.4.4. Kelebihan Material

Kontrol kuantitas material sangat diperlukan, karena jika terjadi kelebihan material pada suatu proyek, maka bahan material tersebut dapat dialokasikan pada tempat yang tepat. Tindakan-tindakan yang dapat dilakukan untuk menanggulangi timbulnya kelebihan material dapat berupa:

1. Penyimpanan untuk digunakan pada proyek lain.
2. Dijual kembali kepada supplier. Penjualan kembali kepada supplier ini dapat dilakukan bila sudah ada perjanjian terlebih dahulu dan keadaan material tersebut masih baru dan tidak rusak.

3. Bila supplier tidak menerima penjualan kembali, kontraktor juga dapat menjual material-material tersebut kepada dealer-dealer, atau ditawarkan ke kontraktor lain yang membutuhkan.

2.2.4.5. Kekurangan Material

Sistem komunikasi, koordinasi, dan kooperatif material merupakan faktor penting untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya kekurangan material. Komunikasi antara masing-masing bagian yang terkait dalam suatu proyek dapat mengantisipasi timbulnya masalah-masalah yang disebabkan karena kekurangan material, seperti halnya bila terjadi kekurangan suatu jenis material di lapangan, teknisi dapat memberikan alternatif pemakaian jenis material lain yang tersedia yang dapat digunakan. Selain itu, untuk menghindari pemakaian yang kurang efektif ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, antara lain:

1. Menurunkan muatan material pada saat material tiba di lokasi harus dilakukan dengan hati-hati, sehingga tidak terjadi banyak material yang rusak (Wijaya dkk, 2005).
2. Penataan site harus dibuat sebaik mungkin, sehingga arus material jalurnya pendek dan aman (Wijaya dkk, 2005).

2.2.4.6. Persediaan Material

Persediaan adalah bahan/material yang disimpan yang digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi, untuk dijual kembali, atau untuk suku cadang dari suatu peralatan. Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, barang dalam proses, dan barang jadi. Persediaan mempunyai nilai cukup besar dan mempunyai pengaruh terhadap besar kecilnya biaya operasi (Winasih, 2005).

Ada dua kondisi ekstrim yang dapat terjadi pada masalah persediaan barang, yaitu:

1. *Over Stocking*, yaitu kondisi dimana jumlah barang yang disimpan terdapat jumlah yang besar untuk memenuhi permintaan dalam jangka waktu yang panjang.
2. *Under Stocking*, yaitu persediaan barang dalam jumlah yang terbatas untuk memenuhi dalam jangka waktu pendek.

Manajemen persediaan mempunyai dua fungsi yang saling berhubungan, yaitu masalah perencanaan persediaan dan pengendalian persediaan. Pada perencanaan persediaan aspek yang harus dicakup meliputi apa yang harus disediakan, berapa jumlah kebutuhannya dan dimana sumber terbaik untuk mendapatkannya. Sedangkan pada pengendalian persediaan, aspek yang harus dicakup adalah kapan dan berapa kali pesanan dilakukan, berapa banyak setiap kali dilakukan pemesanan barang. Fungsi persediaan untuk memenuhi kebutuhan perusahaan (Herjanto, 1997) sebagai berikut:

- a. Menghilangkan risiko keterlambatan pengiriman bahan baku atau barang yang dibutuhkan perusahaan.
- b. Menghilangkan risiko jika material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan.
- c. Menghilangkan risiko terhadap kenaikan harga atau inflasi.
- d. Untuk menyimpan bahan baku yang dihasilkan secara musiman sehingga perusahaan tidak akan mengalami kesulitan apabila bahan tersebut tidak tersedia di pasaran.
- e. Mendapatkan keuntungan dari pembelian berdasarkan potongan kuantitas (*quantity discount*).
- f. Memberikan pelayanan kepada pelanggan dengan tersedianya bahan yang diperlukan.

Masalah utama persediaan bahan baku adalah menentukan berapa jumlah pemesanan (*lot lizing*) yang ekonomis yang akan menjawab persoalan berapa jumlah bahan baku dan kapan bahan baku itu dipesan, sehingga dapat meminimalkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Secara umum dapat dikatakan bahwa biaya persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul sebagai akibat adanya persediaan (Winasih, 2005).

2.2.5. Kontrol Kualitas

Kontrol kualitas adalah teknik operasional dan aktivitas yang digunakan untuk memenuhi persyaratan kualitas. Adanya kontrol kualitas ini sebagai bentuk pengawasan terhadap kesesuaian dengan spesifikasi teknis yang telah disepakati dalam kontrak. Kualitas biasanya menggambarkan karakteristik langsung dari

suatu produk, seperti performansi (*performance*), keandalan (*reliability*), dan mudah dalam penggunaan (*ease of use*) (Gaspersz, 2005). Agar material yang diterima sesuai dengan pesanan, maka diperlukan pengontrolan di bagian penerimaan barang. Salah satu konsep kualitas adalah pengendalian kualitas. Kontrol kualitas ini meliputi:

1. Mengevaluasi performansi aktual.
2. Membandingkan yang aktual dengan sasaran.
3. Mengambil tindakan atas perbedaan antara aktual dengan sasaran.

Untuk proyek dengan skala menengah, sebaiknya inventarisasi dilakukan untuk memudahkan pengecekan material yang ada di proyek.

Dalam melakukan kontrol kualitas, hal yang perlu diperhatikan adalah pendeteksian “kecacatan” material. Kontrol kualitas dapat dilakukan dengan melakukan inspeksi dan dengan menggunakan teknik statistik (*sampling*). Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa material yang dipakai memenuhi kriteria, sehingga dapat diambil suatu keputusan apakah material tersebut layak diterima atau tidak (Wijaya dkk, 2005).

2.2.5.1. Sebelum Penerimaan Material

Diterimanya barang dari supplier, bukan berarti masalahnya sudah selesai. Kiriman masih harus diperiksa oleh inspektur pemeriksaan barang yang masuk. Bagian penerimaan harus bertanggung jawab untuk penerimaan datangnya material-material dan untuk pemeliharaan, perbaikan, dan pengoperasian pelaksanaan persediaan.

Ada tiga hal yang perlu diperhatikan oleh bagian inspeksi penerimaan material, yaitu:

1. Jika material yang diterima tidak memuaskan karena suatu hal, material itu harus dikembalikan segera disertai suatu nota penolakan barang yang masuk. Bagian akuntansi atau pembukuan tidak akan memberikan ijin pembayaran atas faktur.
2. Bila terdapat kehilangan barang atau kerusakan, harus dicatat dari laporan penerimaan dan disusun kembali supaya informasi mengenai barang material dapat diolah kembali pada jadwal proyek yang tepat.

3. Bila barang yang benar telah diterima, barang akan diteruskan ke gudang untuk menunggu sampai diambil atau dipakai. Bersamaan dengan itu, data catatan persediaan diperbaharui untuk menunjukkan adanya tambahan barang karena penerimaan ini.

2.2.5.2.Sesudah Penerimaan Material

Sesudah penerimaan material, petugas gudang akan memiliki tanggung jawab yang penuh, baik itu dalam penyimpanan material, penyaluran dan pemeliharaan material seperti :

1. Penyimpanan

Penyimpanan merupakan mata rantai terakhir dari rantai pengendalian bahan/material. Sekali barang telah diterima oleh kontraktor, selanjutnya menjadi masalah dari bagian pergudangan/penyimpanan. Penyimpanan barang secara fisik dapat digolongkan dalam beberapa kategori, antara lain:

- a. Ruang, seperti halnya dengan pekerja dan material, dapat dianggap sebagai satu sumber daya yang dapat diolah. Dapat dibayangkan bahwa suatu proyek yang dibatasi ruang lingkup kerjanya, akan berpengaruh sekali terhadap cara penyimpanan, yang pada akhirnya akan mempengaruhi biaya proyek. Efisiensi penggunaan memerlukan perencanaan dan pandangan jauh ke depan.
- b. Barang/material yang terbungkus sudah seharusnya diberi tanda pengenal untuk mempermudah mencarinya berdasarkan penomoran-penomoran yang telah direncanakan secara standar. Hal ini juga amat memudahkan untuk mengatur sediaan barang dan pemesanan barang yang sudah hampir habis.
- c. Masalah dengan penempatan barang berbanding lurus dengan besarnya gudang. Makin besar gudang, maka makin besar kemungkinan barang akan hilang didalam gudang. Pemecahannya adalah dengan sistem pengelompokkan barang menurut jenis dan diberi alamat kode tertentu seperti almari, rak, kotak atau timbunan barang. Kemudian dibuatkan indeks dari semua sediaan barang yang

ada dengan menunjukkan “alamat” dari tiap-tiap barang, yang disusun dengan sistem tertentu, misalnya memakan nomor urut komponen dan sebagainya.

- d. Masalah keawetan juga perlu diperhatikan, misalnya untuk barang-barang yang mudah rusak karena getaran mekanis, panas, atau kelembaban memerlukan perlindungan yang memadai. Masalah waktu penyimpanan juga kadangkala perlu diperhatikan untuk barang-barang yang tidak dapat disimpan terlalu lama, misalnya semen. Prinsip pengaturannya dikerjakan dengan sistem masuk awal keluar awal (*FIFO-First In First Out*).
- e. Metode penanganan akan mempengaruhi tata letak penyimpanan barang, apabila dipakai peralatan seperti overhead crane, forklift, dan truck. Dalam hal ini harus diperhatikan ruang gerak (*clearance-movement*) dari peralatan tersebut supaya tidak merusak atau menabrak timbunan barang yang sudah ada, serta kolom dan dinding gudang.
- f. Barang-barang harus dicegah dari pencurian dan juga cara pengambilan yang tidak teratur waktunya. Administrasi harus didesain sedemikian rupa, sehingga dapat dijadikan sarana umpan balik yang tepat dari semua pengambilan bahan kepada bagian pengendalian sediaan dan biaya.
- g. Pengendalian persediaan akan bertumpu pada informasi untuk memperbaharui catatan mereka sendiri serta untuk melaporkan pesanan yang baru melalui bagian pembelian. Terkadang, barang-barang tertentu ternyata kurang. Hal ini dapat ditulis dalam daftar kekurangan dan dibuatkan salinan untuk disampaikan kepada bagian yang berkepentingan. Tergantung dari macam proyek, besar dan urgensinya, maka inventarisasi sediaan dapat dilakukan secara periodik.
- h. Keamanan penempatan barang yang berbahaya seperti dinamit, memerlukan pencegahan dan perlindungan yang khusus. Juga barang-

barang yang mudah terbakar harus ditempatkan secara terpisah untuk mencegah bahaya kebakaran.

Penyimpanan berfungsi untuk menjamin penjadwalan yang telah ditetapkan dalam fungsi-fungsi sebelumnya dengan pemenuhan setepat-tepatnya dan dengan biaya serendah mungkin. Fungsi ini mencakup semua kegiatan mengenai pengurusan dan pengelolaan penyimpanan barang persediaan (termasuk barang-barang khusus/*special commodities*), yang antara lain termasuk didalamnya kegiatan-kegiatan mengenai:

1. Perencanaan/penyiapan/pengembangan ruang-ruang penyimpanan (*storage space*).
 2. Penyelenggaraan tata laksana penyimpanan (*storage procedure*).
 3. Perencanaan/penyimpanan/pengoperasian alat-alat pembantu pengatur barang (*material handling equipment*).
 4. Tindakan-tindakan keamanan dan keselamatan (*security dan safety*).
2. Penyaluran

Penyaluran merupakan suatu kegiatan dan usaha untuk melakukan pengurusan, penyelenggaraan dan pengaturan pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lain, yaitu dari tempat penyimpanan ke tempat pemakaiannya.

Pada umumnya masalah penyaluran banyak sekali dipengaruhi oleh faktor perhubungan dan komunikasi, seperti :

- a. Proses administrasi.
- b. Proses penyampaian berita (data-data informasi), baik melalui radio, telekomunikasi, fax, pos, komputer dan sebagainya.
- c. Proses pengeluaran fisik barang.
- d. Proses angkutan.
- e. Proses pembongkaran dan pemuatan.
- f. Pelaksanaan rencana-rencana yang telah ditentukan.

Ketelitian dan disiplin yang ketat dalam menangani masalah penyaluran merupakan unsur yang sangat penting untuk memenuhi ketepatan seperti yang diharapkan oleh fungsi kebutuhan. Di samping itu, faktor

pengendalian/kontrol akan membantu banyak dalam hal menyempurnakan fungsi penyaluran itu sendiri.

3. Pemeliharaan

Pemeliharaan adalah suatu usaha atau proses kegiatan untuk mempertahankan kondisi teknis dan daya guna suatu alat produksi atau fasilitas kerja dengan jalan merawat, memperbaiki, merehabilitasi, dan menyempurnakan. Fungsi pemeliharaan mempunyai kaitan erat dengan fungsi penyimpanan dan penyaluran, bukan saja secara fisik, tetapi juga prosedural. Pemeliharaan yang mantap merupakan suatu usaha ke arah peningkatan ke tingkat kegunaan peralatan sepanjang umurnya, yang pada dasarnya merupakan kegiatan-kegiatan menambah umur peralatan, peningkatan efisiensi pada umumnya dan penghematan anggaran pada khususnya.

2.2.6. Kontrol Jadwal

Jadwal adalah proses mekanik untuk menyusun suatu rencana dengan memberikan batasan waktu untuk tiap bagian pekerjaan dengan cara mengurutkan proses pekerjaan dan pemesanan secara sistematis. Kontrol jadwal sendiri berarti suatu aktivitas pengelolaan jadwal atau waktu yang telah direncanakan sesuai dengan tenggang waktu pelaksanaan proyek yang disepakati dalam kontrak. Hal yang dijadikan acuan dalam pengontrolan jadwal adalah bar chart ataupun kurva S. Saat melakukan kontrol jadwal, kita juga harus memperhatikan perkembangan dari pekerjaan tersebut. Untuk itu, kita harus menjabarkan suatu pekerjaan menjadi aktivitas-aktivitas, sehingga dapat dikontrol dari segi waktu pelaksanaannya.

2.2.6.1. Komitmen

Komitmen yang dibuat berdasarkan kontrak sangat mempengaruhi jadwal pemesanan bahan/material. Jadwal dibuat dengan mempertimbangkan produktivitas sumber daya manusia dan sumber daya alam yang tersedia. Jadwal berfungsi sebagai tolak ukur bagi kontraktor dalam menjalankan suatu proyek. Komitmen yang realistis merupakan sistem yang mengharuskan jadwal produksi sesuai dengan rencana, sehingga komitmen terhadap pengiriman barang

dapat dilakukan tepat waktu. Hal ini dapat mendorong meningkatkan kepuasan dan kepercayaan terhadap pelanggan ataupun konsumen. Komitmen merupakan jantung dari suatu organisasi untuk menyelesaikan proyek sesuai rencana. Oleh karena itu, vitalitas perusahaan harus dibangun dari bawah ke atas dan tidak akan terjadi dukungan setengah hati dari karyawannya.

2.2.6.2. Pembelian

Sebelum melaksanakan pembelian, terlebih dahulu ditentukan dengan seksama 3 hal pokok yang pada gilirannya nanti sangat menentukan kelancaran pelaksanaan pembelian (Subagya, 1996). Dalam pemilihan ketiga hal pokok di atas tergantung besarnya dana, sumber dana dan ketentuan yang berlaku untuk pembelian barang serta peralatan dan perlengkapan tersebut. Ketiga hal tersebut adalah:

1. Badan pelaksana pembelian.
2. Jenis dan bentuk pembelian.
3. Metode/cara pembelian.

Dalam pembelian material, jadwal pengiriman material perlu diperhatikan secara baik, karena berkaitan dengan kelangsungan suatu proyek konstruksi. Material tidak harus lebih cepat daripada pengirimannya, karena pada dasarnya pengiriman yang lebih cepat tidak mempercepat suatu aktifitas, sebaliknya menimbulkan permasalahan dalam penanganan dan penyimpanan material di proyek, selain itu keterlambatan pengiriman material (terutama aktifitas yang tidak dapat ditunda) akan menyebabkan penundaan proyek.

Penyusunan jadwal juga harus memperhatikan sifat-sifat material proyek. Material yang sering digunakan tetapi banyak membutuhkan gudang, harus dipesan saat dibutuhkan, sehingga tidak banyak membutuhkan volume gudang. Sedangkan material yang mempunyai sifat khusus dan membutuhkan kondisi penyimpanan tertentu harus diperhatikan dalam penyimpanannya, sehingga material tersebut tidak rusak.

Jadwal pemesanan bahan dilakukan berdasarkan data yang diterima dari petugas gudang. Petugas gudang bertanggung jawab penuh atas material yang ada di dalam gudang dan wajib mencatat setiap keluar masuknya barang yang terjadi.

Hal ini diperlukan untuk menghindari terjadinya kekurangan bahan akibat dari keterlambatan pemesanan material dimana dapat berdampak terhadap terjadinya keterlambatan proyek.

2.2.6.3. Pemakaian

Pengaturan waktu kedatangan material perlu dipertimbangkan dari awal, karena waktu kedatangan material yang terlalu cepat menimbulkan biaya tambahan untuk proteksi, gudang, dan penanganan yang lebih, sehingga biaya tersebut dapat mengurangi profit. Jadi lebih baik jika material yang datang dapat langsung ditempatkan di lokasi proyek.

2.2.7. Kontrol Biaya

Kontrol biaya adalah suatu aktivitas pengelolaan keuangan dalam pengadaan material dalam suatu proyek konstruksi, sehingga tidak menimbulkan pembengkakan pengeluaran. Karena seperti diketahui bahwa lebih dari setengah biaya proyek terserap untuk biaya pengadaan material. Patokan atau acuan dalam pelaksanaan dari kontrol biaya ini tentunya dari RAP (Rencana Anggaran Proyek) yang dibuat sebelum disusunnya RAB (Rencana Anggaran Biaya). RAP adalah rencana anggaran biaya proyek pembangunan yang dibuat kontraktor untuk memperkirakan berapa sebenarnya biaya sesungguhnya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kontrak kerja proyek konstruksi, sedangkan RAB adalah rencana anggaran biaya bangunan yang dibuat oleh konsultan perencana sebagai dasar untuk melakukan kontrak kerja konstruksi. Jadi dapat dilihat bahwa selisih antara RAP dan RAB merupakan gambaran awal untuk memperkirakan laba rugi perusahaan kontraktor. Jika ternyata diperkirakan rugi maka kontraktor bisa mencari jalan agar tetap untung.

Situasi pasar berperan dalam penentuan harga material, tetapi kontraktor masih dapat menekan biaya tersebut pengontrolan pengiriman maupun jumlah pembelian dengan menyesuaikan jadwal proyek. Inventarisasi material juga harus diperhatikan perubahan-perubahan harga yang terjadi di pasar.

Kontrol biaya yang efektif dari suatu proyek konstruksi merupakan bagian penting untuk menunjang kelancaran suatu proyek. Efektifitas usaha-usaha

pengendalian biaya adalah maksimum pada tahap awal konstruksi dan tingkat keefektifitasannya akan semakin menurun seiring perjalanan proyek.

2.2.7.1.Kelebihan

Kelebihan bahan merupakan keadaan dimana keberadaan dari bahan tersebut sudah tidak dibutuhkan lagi. Meskipun dengan keberadaan dari bahan tersebut tidak menimbulkan biaya, namun biaya yang telah dikeluarkan untuk pengadaan barang tersebut merupakan suatu pemborosan. Maka dari itu, apabila terjadi kelebihan bahan dalam suatu proyek dapat diatasi dengan cara disimpan untuk digunakan pada proyek yang lain, dijual kembali kepada supplier, atau dijual kepada umum (Wijaya dkk, 2005).

2.2.7.2.Kekurangan

Biaya kekurangan material (*shortage cost*) adalah biaya yang timbul akibat tidak tersedianya barang pada waktu yang diperlukan. Dalam suatu proyek konstruksi, sering kali terjadi kekurangan bahan atau pesanan barang-barang yang datang terlambat. Cara yang lazim ditempuh untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan memanfaatkan gudang dari penyalur. Tentu saja sebelumnya penyalur telah bersedia menerima kondisi transaksi semacam ini. Kelompok bahan/barang yang dikendalikan secara ketat atau tidak harus dipertimbangkan dari segi volume fisik dan nilainya. Pengendalian yang ketat atas bahan-bahan yang nilainya kecil justru akan menghabiskan biaya yang lebih besar daripada nilai bahan itu sendiri. Pengendalian yang paling ketat akan selalu diterapkan pada komponen yang membutuhkan investasi besar atau yang menyita volume ruang penyimpanan.

2.3. Pengertian Persediaan

Persediaan adalah barang atau bahan yang disediakan, yang masih harus diolah untuk dijadikan produk jadi (bahan baku) atau merupakan bahan yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi masih perlu diolah menjadi produk jadi (produk setengah jadi) atau berupa bahan yang telah selesai diproses dalam pabrik dan siap dikirim untuk memenuhi permintaan pemakai (produk jadi), yang disimpan atau diproses lebih lanjut.

Fungsi persediaan, apakah itu bahan baku, produk setengah jadi, ataupun produk jadi meliputi beberapa kegiatan secara berurutan seperti pembelian,

pengolahan, dan penyaluran dimana kegiatan-kegiatan tersebut bisa independen atau berkaitan satu sama lain. Proses atau pergerakan persediaan ini sering disebut **pipa stok** (*pipeline stocks*) yang sangat penting dimana barang bergerak dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Sama halnya pada suatu proyek dimana pengaturan jumlah bahan suatu proyek sangat diperlukan untuk menjamin ketersediaan bahan dalam menunjang terselesainya pelaksanaan pekerjaan.

Persoalan persediaan (*inventory problem*) yang timbul ialah bagaimana caranya mengatur persediaan sehingga setiap kali ada permintaan, dapat segera dilayani akan tetapi jumlah biaya persediaan harus minimum atau sekecil mungkin. Maka diperlukan perencanaan persediaan bahan atau material dengan menggunakan suatu model yang disebut model persediaan. **Model persediaan** adalah suatu teknik penyelesaian masalah persediaan untuk mengetahui jumlah persediaan yang optimum dalam memenuhi kebutuhan/atau permintaan bahan pada suatu selang waktu tertentu.

2.3.1. Jenis-jenis Persediaan Menurut Fungsinya

Persediaan yang terdapat dalam perusahaan dapat dibedakan menjadi beberapa cara, dilihat dari fungsinya persediaan dapat dibedakan atas : (Assauri, 1998:172).

1. *Batch Stock atau Lot Size Inventory*

Batch Stock atau Lot Size Inventory adalah persediaan yang diadakan karena kita membeli atau membuat bahan-bahan atau barang-barang dalam jumlah yang lebih besar daripada jumlah yang dibutuhkan dalam saat itu.

2. *Fluctuation Stock*

Fluctuation Stock adalah persediaan yang digunakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan. Dalam hal ini perusahaan mengadakan persediaan untuk dapat memenuhi permintaan konsumen.

3. *Anticipation Stock*

Anticipation Stock adalah persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan berdasarkan pola musiman

yang terdapat dalam satu tahun dan untuk menghadapi penggunaan atau penjualan, permintaan meningkat. Disamping itu *Anticipation Stock* dimaksudkan pula untuk menjaga kemungkinan sukarnya diperoleh bahan-bahan sehingga tidak mengganggu produksi atau menghindari kemacetan produksi.

2.3.2. Biaya-biaya Yang Berhubungan Dengan Persediaan

Biaya persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul sebagai akibat persediaan. Terdapat 3 kategori biaya yang dikaitkan dengan keputusan persediaan yaitu : (Yamit, 1998:219).

1. Biaya pemesanan (*ordering cost*).

Biaya pemesanan atau *ordering cost* adalah biaya yang dikaitkan dengan usaha untuk mendapatkan bahan atau barang dari luar. Biaya pemesanan ini dapat berupa : biaya penulisan pemesanan, biaya-biaya proses pemesanan, biaya materai/perangko, biaya faktur, biaya pengetesan, biaya pengawasan dan biaya transportasi. Biaya pemesanan (*ordering cost*) dipengaruhi oleh jumlah pesanan yang dilakukan.

2. Biaya penyimpanan (*holding cost*).

Biaya modal meliputi : *opportunity cost* terdiri dari :

a. Biaya modal meliputi : *opportunity cost* atau biaya modal yang diinvestasikan dalam persediaan, gudang, dan peralatan yang diperlukan untuk mengadakan dan memelihara persediaan.

b. Biaya simpan meliputi: biaya sewa gudang, perawatan dan perbaikan bangunan, listrik, gaji personel keamanan, pajak atas persediaan, pajak dan asuransi peralatan, biaya penyusutan dan perbaikan peralatan. Biaya tersebut ada yang bersifat tetap (*fixed*) *variable* maupun semi *fixed* atau semi variabel.

c. Biaya resiko adalah biaya resiko persediaan meliputi : biaya keuangan, asuransi persediaan, biaya susut secara fisik dan resiko kehilangan.

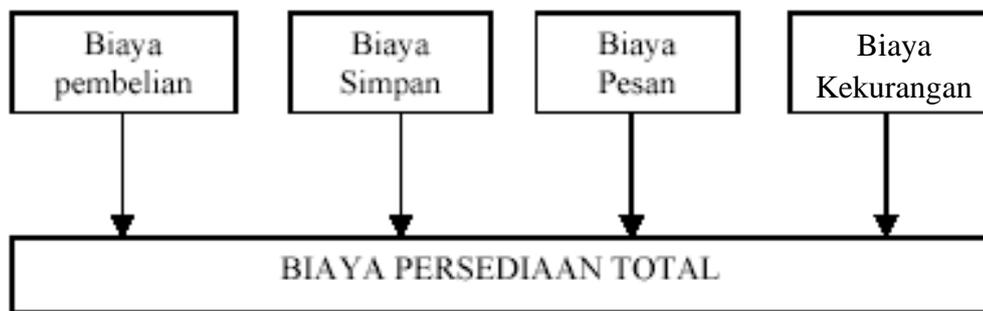
3. Biaya bahan atau barang itu sendiri (*purchase cost*).

Adalah harga bahan atau barang yang harus dibayar atas item yang dibeli. Biaya ini akan dipengaruhi oleh besarnya diskon yang diberikan oleh

supplier. Oleh karena itu biaya bahan atau barang akan bermanfaat dalam menentukan apakah perusahaan sebaiknya menggunakan harga diskon atau tidak.

4. Biaya kekurangan persediaan (*Stockout cost*).

Biaya kekurangan persediaan terjadi apabila persediaan tidak tersedia di gudang ketika dibutuhkan saat produksi atau ketika pelanggan meminta. Biaya yang dikaitkan dengan *stock out* antara lain : biaya ekspedisi khusus, penanganan khusus, biaya penjadwalan kembali produksi, biaya penundaan dan biaya bahan pengganti.



Gambar 2.1. Biaya-Biaya Dalam Persediaan

Sumber : Teguh Baroto (2003 :118)

Biaya persediaan total atau *Total Inventory Cost* (TIC) adalah biaya keseluruhan dari biaya-biaya persediaan yang merupakan penjumlahan dari biaya pembelian, biaya simpan, biaya pesan dan biaya *stock out* atau biaya kehabisan persediaan. Secara umum *Total Inventory Cost* (TIC) sebagai berikut :

$$TIC = (D \times P) + \left(\frac{D \times S}{Q}\right) + (I \times H) + \frac{(Q-b)^2 \times B}{2Q}$$

(Rumus 2.1)

Keterangan : TIC = *Total Inventory Cost*

D = Permintaan Bulanan (kg/periode)

P = Harga Pembelian (Rp)

B = Kerugian yang timbul akibat tidak tersedianya persediaan (Rp/kg/periode)

- Q = Kuantitas Pemesanan (kg)
S = Biaya sekali pesan (Rp)
I = Tingkat *Inventory* Rata-rata (kg)
H = Biaya Simpan (Rp/kg/periode)
B = *on hand inventory* (kg)

Dalam hal ini (Q – b) adalah menunjukkan back order, yaitu jumlah barang atau ahan yang dipesan oleh pihak pembeli belum dapat dipenuhi oleh pihak supplier. Apabila jumlah persediaan masih dapat memenuhi kebutuhan untuk proses produksi maka rumusan *stock out cost* tidak dimasukkan pada rumusan *Total Inventory Cost* (TIC).

2.4. Pengertian Pengendalian Persediaan

Setiap perusahaan perlu mengadakan persediaan untuk dapat menjamin kelangsungan hidup usahanya. Untuk mengadakan persediaan ini dibutuhkan uang yang diinvestasikan dalam persediaan tersebut, oleh sebab itu setiap perusahaan haruslah dapat mengendalikan suatu jumlah persediaan yang optimum yang dapat menjamin kebutuhan bagi kelancaran kegiatan perusahaan dalam jumlah tepat serta dengan biaya yang serendah-rendahnya, karena ini berarti banyak uang atau modal yang tertanam, dan biaya-biaya yang ditimbulkan dengan adanya persediaan tersebut.

Sebaliknya jika persediaan yang terlalu kecil akan merugikan perusahaan. Karena kelancaran dari kegiatan produksi dan distribusi akan terganggu. Pengawasan persediaan merupakan salah satu dari urutan kegiatan-kegiatan yang bertautan erat satu sama lain.

Dalam seluruh operasi, produksi perusahaan tersebut sesuai dengan apa yang telah direncanakan terlebih dahulu baik waktu, jumlah kualitas maupun biayanya. Pengertian pengendalian persediaan menurut Assauri (2008:247) dikemukakan sebagai berikut: “Pengendalian persediaan dapat dikatakan sebagai suatu kegiatan untuk menentukan tingkat dan komposisi dari persediaan, bahan baku, dan barang hasil produksi sehingga perusahaan dapat melindungi kelancaran produksi dan penjualan serta kebutuhan-kebutuhan pembelanjaan perusahaan dengan efektif dan efisien.”

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pengendalian persediaan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan agar produksi dapat berjalan dengan lancar dan biaya persediaan menjadi minimal. Pengendalian persediaan bahan baku merupakan suatu kegiatan untuk menentukan tingkat dan komposisi daripada persediaan, parts, bahan baku dan barang hasil produksi sehingga perusahaan dapat melindungi kelancaran produksi dengan efektif dan efisien.

Setiap perusahaan, apakah itu perusahaan dagang ataupun perusahaan pabrik (*manufacture*) serta perusahaan jasa selalu mengadakan persediaan. Tanpa adanya persediaan, para pengusaha akan dihadapkan pada resiko bahwa perusahaannya pada suatu waktu tidak dapat memenuhi keinginan pelanggan yang memerlukan permintaan barang atau jasa. Hal tersebut dapat terjadi karena disetiap perusahaan tidak selamanya barang-barang atau jasa-jasa tersedia setiap saat, yang berarti pengusaha akan kehilangan kesempatan memperoleh keuntungan yang seharusnya didapatkan. Persediaan diadakan apabila keuntungan yang diharapkan dari persediaan tersebut lebih besar dari pada biaya-biaya yang ditimbulkannya. Menurut Irham (2012:109) Persediaan adalah kemampuan suatu perusahaan dalam mengatur dan mengelola setiap kebutuhan barang baik barang mentah, barang setengah jadi dan barang jadi agar selalu tersedia baik dalam kondisi pasar yang stabil maupun berfluktuasi.

Menurut Rudianto (2012:222) Persediaan adalah sejumlah barang jadi, bahan baku, dan barang dalam proses yang dimiliki perusahaan dengan tujuan untuk dijual atau diproses lebih lanjut. Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pengertian persediaan adalah barang yang dibeli atau diproduksi oleh perusahaan dengan tujuan untuk dijual kepada pelanggan atau pembeli.

2.4.1. Sistem Pengendalian Persediaan

Sistem pengendalian persediaan adalah suatu mekanisme mengenai bagaimana mengelola masukan-masukan yang sehubungan dengan persediaan menjadi output. Mekanisme sistem ini adalah pembuatan serangkaian kebijakan yang memonitor tingkat persediaan, menentukan persediaan yang harus dijaga,

dan berapa besar pesanan harus dilakukan. Adapun fungsi utama dari suatu pengendalian persediaan yang efektif adalah: (Assauri, 1998 : 177).

a. Memperoleh (*procure*) bahan-bahan.

Perusahaan menetapkan prosedur untuk memperoleh suplai yang mencukupi dari bahan-bahan yang dibutuhkan sesuai dengan kualitas dan kuantitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

b. Penyimpanan dan pemeliharaan (*maintain*) bahan-bahan dalam persediaan.

Dengan mengadakan suatu sistem penyimpanan untuk memelihara bahan-bahan yang telah dimasukkan dalam persediaan.

c. Pengeluaran bahan-bahan.

Menetapkan suatu pengaturan atas penyimpanan dan pengeluaran bahan-bahan yang telah dimasukkan dalam persediaan.

d. Meminimalisasi investasi dalam bentuk bahan atau barang.

Dengan meminimalisasi investasi dalam bentuk bahan atau barang dapat mengurangi uang atau modal yang terikat dalam persediaan sehingga uang atau modal tersebut dapat dialokasikan kedalam kegiatan perusahaan yang lainnya.

Apabila dilihat dari tujuannya, pengendalian persediaan bertujuan untuk menjaga agar jangan sampai perusahaan kekurangan atau kehabisan persediaan yang nantinya dapat mengganggu proses produksi dan menjaga agar persediaan yang dimiliki oleh perusahaan tidak terlalu besar atau terlalu kecil sehingga mengakibatkan perusahaan akan mengeluarkan biaya yang besar karena adanya persediaan.

2.4.2. Metode Pengendalian Persediaan

a. Metode Pengendalian Secara Statistik (*Statistical Inventory Control*).

- *Economic Order Quantity*

Tujuan model ini adalah untuk menentukan jumlah (Q) setiap kali pemesanan (EOQ) sehingga meminimasi biaya total persediaan.

- *Lot For Lot*

Penggunaan teknik ini bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan, sehingga dengan teknik ini ongkos simpan menjadi nol.

- *Fixed Period Requirement (FPR)*

Teknik penetapan ukuran lot dengan kebutuhan periode tetap (FPR) ini membuat pesanan berdasarkan periode waktu tertentu saja.

- *Algoritma Wagner dan Within*

Algoritma Wagner dan *Within* memperoleh solusi maksimum dengan penyelesaian masalah yang dinamis dan deterministik. Permintaan tiap periode dipenuhi agar dapat menyelesaikan pesanan yang datang pada periode sebelumnya.

b. Metode Perencanaan Kebutuhan Material (MRP)

Material Requirement Planning (MRP) dapat didefinisikan sebagai suatu teknik atau set prosedur yang sistematis dalam penentuan kuantitas serta waktu dalam proses pengendalian kebutuhan bahan terhadap komponen-komponen permintaan yang saling bergantung (*Dependent demand items*).

c. Metode Kanban / Just In Time

Metode just in time merupakan tipe proses yang biasa disebut produksi massal (*mass production*), atau disebut juga *repetitive manufacturing*. Pada repetitif manufaktur, operasi yang sama atau serupa diulang secara berkali-kali dengan tanpa berhentinya material-material yang urutan operasi tersebut.

2.5. Pengertian Economic Order Quantity (EOQ)

Dalam melakukan pengelolaan persediaan, seringkali manajer operasional dihadapkan pada problem menekan biaya seminimal mungkin dengan cara menjaga agar persediaan perusahaan cukup rendah, untuk menghindari biaya penyimpanan barang di gudang yang terlalu mahal. Akibat perusahaan harus menanggung biaya pemesanan yang relatif tinggi, karena harus dilakukan pemesanan kepada pemasok dengan frekuensi yang lebih sering. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) diharapkan dapat menjadi salah satu cara untuk

menyelesaikan masalah tingginya biaya persediaan yang harus ditanggung perusahaan.

Menurut Kumalaningrum (2011 : 146) *Economic Order Quantity* (EOQ) menunjukkan jumlah unit yang dipesan setiap kali pesanan (*lot Size*) yang akan menimbulkan persediaan minimal *Economic Order Quantity* (EOQ).

Menurut Kusuma (2014 : 132) berpendapat bahwa : “*Economic Order Quantity* dalam persediaan bahan baku adalah merupakan penetapan jumlah pesanan yang ekonomis.”

Menurut Muhandi (2011 : 180) bahwa : "*Economic Order Quantity* merupakan kuantitas pesanan minimum yang dapat dilakukan perusahaan untuk tiap kali pemesanan. Ini artinya dengan pemesanan lebih atau lebih besar dari jumlah EOQ tersebut akan menghasilkan jumlah pemesanan yang tidak optimal untuk kasus ini. Dalam arti total biaya persediaan tahunannya akan lebih besar dibandingkan dengan melakukan pemesanan pada jumlah 300 ton."

Menurut Rangkuti (2011:24) bahwa dalam menghitung jumlah pembelian yang optimal terdapat kondisi-kondisi sebagai berikut :

1. EOQ model dengan adanya kebutuhan tetap.
2. EOQ model dengan adanya *stockout*.
3. EOQ model dengan adanya kapasitas lebih.
4. EOQ model dengan masa tenggang.
5. EOQ model dengan adanya kebutuhan tidak tetap.
6. EOQ model dengan adanya potongan harga.
7. EOQ model dengan asumsi aliran produk kontinu.

Untuk lebih jelasnya kondisi-kondisi tersebut di atas akan diuraikan satu persatu berikut ini :

1. EOQ model pengawasan persediaan dengan adanya kebutuhan tetap

Pengawasan persediaan merupakan salah satu fungsi manajemen yang dapat dipecahkan dengan menerapkan metode kuantitatif. Konsep ini dapat diterapkan baik untuk industri skala kecil maupun industri skala besar. Dengan demikian dengan menganalisis secara kuantitatif, proses pengambilan keputusan

dapat dipilih secara tepat, sekalipun di dalam perusahaan yang telah dikelola dengan baik.

Model yang diterapkan berikut ini dapat dilaksanakan apabila kebutuhan-kebutuhan permintaan dimasa yang akan datang memiliki jumlah yang konstan dan relatif memiliki fluktuasi perubahan yang sangat kecil.

2. EOQ model dengan adanya *stock out*

Apabila jumlah permintaan atau kebutuhan lebih besar dari tingkat persediaan yang ada, maka akan terjadi kekurangan persediaan atau biasa disebut dengan “*Stock out*”. Pada situasi terjadinya kekurangan persediaan, seorang pengusaha akan menghadapi dua kemungkinan yaitu :

- a. Permintaan akan dibatalkan sama sekali.
- b. Barang yang masih kurang akan dipenuhi kemudian.

3. EOQ model dengan adanya kapasitas lebih.

Kapasitas lebih dalam persediaan merupakan stok atau persediaan yang disimpan akibat tidak seluruhnya dapat terserap oleh pasar. Misalnya dalam suatu perusahaan, produksi berjalan terus secara kontinu dengan laju satuan setiap hari.

4. EOQ model dengan adanya masa tenggang

Masa tenggang diartikan sebagai waktu penundaan antara saat pemesanan dengan saat penerimaan, yang perlu diingat bahwa jumlah pesanan optimal tidak terpengaruh dengan adanya masa tenggang. Yang menjadi persoalan adalah dengan menentukan jumlah persediaan yang minimum pada saat mana persediaan sudah harus diajukan kembali, untuk menghindari terjadinya kekosongan dalam stok dan sedemikian rupa sehingga barang pengganti sudah tiba tepat pada awal putaran berikutnya.

5. EOQ model dengan kebutuhan tidak tetap

Masalah persediaan ini akan dijelaskan dengan kondisi kebutuhan yang sifatnya tidak tetap (probabilitas). Model ini dapat dikategorikan single atau multi period model.

Pada *multi-period* model, distribusi dari permintaan dapat berbentuk *stationary* atau *non stationary*. Permintaan yang berbentuk *stationary* dapat dengan mudah dikembangkan menjadi model berbentuk *non stationary*. Kriteria

dasar pengambilan keputusannya adalah dengan meminimalkan biaya yang diharapkan (atau memaksimalkan laba).

6. EOQ model dengan adanya potongan harga

Potongan harga merupakan suatu kebijakan dimana harga beli per unitnya akan lebih murah dibandingkan dengan harga beli per unit rata-rata. Hal ini sangat memungkinkan karena jumlah produk yang dibeli telah mencapai batasan pembelian minimum tertentu.

Pada umumnya harga beli per unit menurun sebesar kenaikan jumlah pembelian, disebabkan karena adanya prinsip skala ekonomis dalam bidang produksi maupun distribusi. Apabila permintaan telah diketahui jumlahnya, maka dengan sendirinya dalam persediaan tidak terjadi kehabisan stok (pengiriman dilaksanakan secara teratur). Sehingga harga beli per unitnya menjadi bervariasi tergantung pada jumlah barang yang dibeli. Kondisi seperti ini disebut dengan “EOQ model dengan potongan harga.”

7. Model EOQ dengan asumsi aliran produk kontinu

Selain menerima order pada saat yang bersamaan, perusahaan juga dapat menghasilkan produk secara kontinu. Dengan demikian produk yang dihasilkan dapat dikirim ke persediaan dalam kelompok sebesar Q . Asumsinya jumlah unit yang digunakan sebesar D , yang dihasilkan dengan tingkat produksi sebesar.

2.5.1. Metode Economic Order Quantity (EOQ)

Ditinjau dari sejarah perkembangannya, metode ini secara formal diperkenalkan oleh Wilson pada tahun 1929 dengan mencoba mencari jawaban 2 pertanyaan besar yaitu :

1. Berapa jumlah barang yang harus dipesan untuk setiap kali pemesanan ?
2. Kapan saat pemesanan yang harus dilakukan ?

Pendekatan kuantitas pesanan yang ekonomis *Economic Order Quantity* (EOQ) disebut sebagai pandangan yang tradisional karena menganggap persediaan harus ada dan penting sifatnya untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan. Supriyono mendefinisikan *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah kuantitas pemesanan yang dapat *Order Auantity* (EOQ) menurut Garrison adalah besarnya pemesanan yang meminimalkan *inventory ordering cost* dan *inventory*

carrying cost. Berdasarkan kedua pendapat tentang definisi *Economic Order Quantity* (EOQ), dapat disimpulkan bahwa *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah jumlah pemesanan ekonomis yang dapat meminimalkan biaya total penyimpanan dan pemesanan, sehingga dapat meminimalkan biaya yang berhubungan dengan persediaan, yang akhirnya akan dapat memaksimalkan laba yang diperoleh oleh perusahaan.

Pada gambar 2.4 menunjukkan hubungan antara kedua biaya tersebut, biaya penyimpanan (*holding / carrying cost*) dan biaya pemesanan (*ordering cost*) dalam bentuk grafik. Kurva biaya penyimpanan menunjukkan sebuah garis lurus yang naik apabila jumlah persediaan bertambah besar. Kurva biaya pesanan menunjukkan garis lengkung menurun mendekati nol apabila jumlah persediaan bertambah. Kurva biaya persediaan total (TC) merupakan penjumlahan dua kurva biaya tersebut, dimana kurva tersebut akan menurun dan mencapai titik minimum pada jumlah persediaan tertentu dan kemudian naik lagi. Dalam hal ini $Q = EOQ$ akan tercapai pada perpotongan antara kedua kurva tersebut.

2.5.2. Penerapan Metode Economic Order Quantity dengan model Q

Sebelum menerapkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan model Q maka setiap perusahaan perlu mengetahui bagaimana cara menentukan jumlah persediaan bahan baku dasar terlebih dahulu. Didalam penerapannya pada metode ini guna menjaga kelancaran proses produksi setiap perusahaan hendaknya mengadakan persediaan dalam jumlah tertentu.

Menurut metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan model Q kemungkinan perusahaan mengadakan persediaan dalam jumlah besar adalah lebih menguntungkan dari pada sebaliknya. Adapun rumus yang digunakan untuk memperoleh kuantitas pemesanan yang paling ekonomis :

$$Q = \sqrt{\frac{2.S.D}{H}} \quad (\text{Rumus 2.2})$$

Keterangan : S = Biaya tiap kali pesan (Rp)

H = Biaya penyimpanan bahan baku dasar per kg (Rp/kg)

D = Penggunaan/permintaan yang diperkirakan per periode waktu (kg/periode)

Rumusan Q didapatkan dari hasil penurunan (derivatif) persamaan biaya total atau *total cost* berikut ini :

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

$$\frac{dTC}{dQ} = \frac{H}{2} - \frac{SD}{Q^2} = 0$$

$$\frac{SD}{Q^2} = \frac{H}{2}$$

$$Q^2 = \frac{2.SD}{H}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2.SD}{H}} = \sqrt{\frac{2.SD}{IP}}$$

$$Q = \text{Economic Order Quantity (EOQ)} \quad (\text{Rumus 2.3})$$

Keterangan : TC = *Total Cost* (Rp)

H = Biaya Simpan (Rp/kg/periode)

P = Harga Pembelian (Rp)

I = Tingkat *Inventory* (kg)

Dalam metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan *mosel* Q tingkat persediaan rata-rata ditentukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$\bar{I} = SS + \frac{Q}{2} \quad (\text{Rumus 2.4})$$

Keterangan : \bar{I} = Rata-rata *Inventory* (kg)

SS = *Safety Stock* (kg)

Q = Kuantitas Pemesanan (kg)

Penerapan teknik *Economic Order Quantity* (EOQ) dalam suatu perusahaan disebut sebagai suatu teknik jumlah pemesanan yang tetap. Dalam

kondosi aktual, kebijaksanaan ini jarang dapat terlaksana dengan sempurna, karena adanya variasi dalam laju kebutuhan dan variasi dalam saat penentuan kebutuhan bahan baku dasar, maka diperlukan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan model Q. Dalam pelaksanaannya salah satu kelemahan yang terbesar dalam metode *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah asumsi bahwa permintaan dan harga bahan baku dasar yang bersifat konstan. Permasalahan ini dapat diselesaikan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) model Q. Dimana dalam *Economic Order Quantity* (EOQ) model Q ini, asumsi

Dalam *Economic Order Quantity* (EOQ) model Q, status persediaan dimonitor secara terus menerus setiap terjadi transaksi. Jika status persediaan turun sampai titik R (ROP) yang ditentukan sebelumnya, maka akan dilakukan pemesanan sejumlah Q. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) model Q ditentukan oleh nilai Q dan R (ROP). Dalam penerapannya, nilai Q akan ditetapkan berdasarkan rumus EOQ dengan menggunakan permintaan kuantitas bahan baku dasar rata-rata (D). Hal ini berarti bahwa permintaan tersebut bukanlah bersifat sangat tidak pasti, sehingga bisa didekati nilainya dengan nilai rata-rata.

2.5.3. Tahap Pemodelan

Dalam menghitung jumlah pembelian optimal terdapat kondisi-kondisi sebagai berikut :

1. EOQ model dengan adanya kebutuhan tetap.

Model yang diterapkan ini dapat dilaksanakan apabila kebutuhan-kebutuhan permintaan di masa yang akan datang memiliki jumlah yang konstan dan relatif memiliki fluktuasi perubahan yang sangat kecil.

2. EOQ model dengan adanya *Stock Out*.

Apabila jumlah permintaan atau kebutuhan lebih besar dari tingkat persediaan yang ada, maka akan terjadi kekurangan persediaan atau biasa disebut dengan "*Stock Out*".

3. EOQ model dengan adanya kapasitas lebih.
Kapasitas lebih dalam persediaan merupakan stok atau persediaan yang disimpan akibat tidak seluruhnya dapat terserap oleh pasar.
4. EOQ model dengan adanya potongan harga.
Potongan harga merupakan suatu kebijakan dimana harga beli per unitnya akan lebih murah dibandingkan dengan harga beli per unit rata-rata.
5. EOQ model dengan asumsi aliran produk kontinu.
Selain menerima order pada saat bersamaan, perusahaan juga dapat menghasilkan produk secara kontinu.
6. EOQ dengan adanya masa tenggang.
Masa tenggang yaitu waktu penundaan antara saat pemesanan dengan saat penerimaan.

Adapun tahap-tahap pemodelan tersebut adalah:

1. Menentukan Total Kebutuhan Bahan.

Penentuan total kebutuhan bahan ini diperlukan untuk dapat mengetahui jumlah permintaan/kebutuhan material selama proyek berlangsung.

$$\text{Total kebutuhan bahan: } D = X_{s,j} \cdot X_{b,j} \quad (\text{Rumus 2.5})$$

Dimana : D = Jumlah Kebutuhan Bahan Dalam Unit (sak/m³)

$$X_{s,j} = \text{Kebutuhan Bahan (m}^3\text{)}$$

$$X_{b,j} = \text{Volume Bahan (m}^3\text{)}$$

2. Fluktuasi Jumlah Pemesanan.

Fluktuasi jumlah pemesanan dibuat untuk mendapatkan variasi jumlah pesanan dalam setiap kali pemesanan.

$$Q = \frac{D}{N} \quad (\text{Rumus 2.6})$$

Dimana : Q = Kuantitas Pemesanan (kg)

D = Jumlah Kebutuhan Bahan Dalam Unit (sak/m³)

N = Jumlah Pemesanan

3. Menghitung Biaya Pembelian.

Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan oleh pihak perusahaan terhadap harga bahan sesuai dengan perjanjian dengan pemasok untuk setiap satuan bahan.

$$\text{Total biaya pembelian: } C \times D \quad (\text{Rumus 2.7})$$

Dimana : $C =$ Harga Pembelian Per Unit Yang Dibayar (Rp)

$D =$ Jumlah Kebutuhan Bahan Dalam Unit (sak/m³)

4. Menghitung Biaya Pemesanan.

Biaya pemesanan adalah biaya-biaya yang dikeluarkan untuk melakukan pemesanan.

$$\text{Total biaya pemesanan} = S \times \frac{D}{Q} \quad (\text{Rumus 2.8})$$

Dimana : $S =$ biaya pemesanan setiap kali pesan (Rp)

$D =$ Jumlah Kebutuhan Bahan Dalam Unit (sak/m³)

$Q =$ Kuantitas Pemesanan (kg)

5. Menghitung Biaya Penyimpanan.

Biaya penyimpanan ditentukan sebagai presentase (%) nilai uang dari persediaan tersebut per unit dalam satu tahun dan dikalikan dengan persediaan rata-rata. Besarnya biaya penyimpanan adalah h per periode.

$$\text{Total biaya penyimpanan} = \frac{(Q - Q_s)^2}{2Q} \times h \quad (\text{Rumus 2.9})$$

Dimana : $Q =$ Kuantitas Pemesanan (kg)

$Q_s =$ Jumlah Bahan Yang Habis Dalam Satu Periode (Sak/m³)

$2Q =$ Biaya Penyimpanan per unit bahan (Rp/unit/tahun)

$h =$ Kuantitas Pemesanan (kg)

6. Menghitung Biaya Kehabisan Persediaan.

Biaya kehabisan persediaan yang dihitung, terdiri dari selisih harga bahan biaya pemesanan khusus, dan biaya penerimaan bahan. Besarnya biaya kehabisan persediaan adalah per periode.

$$\text{kehabisan persediaan} = \frac{Q_s}{2Q} \times C_s \quad (\text{Rumus 2.10})$$

Dimana : Q_s = Jumlah Bahan Yang Habis Dalam Satu Periode (Sak/m³)

$2Q$ = Biaya Penyimpanan per unit bahan (Rp/unit/tahun)

C_s = Biaya Kehabisan Persediaan (Rp)

7. Menghitung Total Biaya Persediaan.

Perhitungan total biaya persediaan ini dilakukan dengan memasukkan kemungkinan terjadinya kehabisan bahan selama proyek berjalan. Sehingga Total biaya dapat dihitung :

$$\text{TIC} = \frac{D}{S} \times S + \frac{(Q - Q_s)^2}{2Q} \times h + \frac{Q_s^2}{2Q} \times C_s \quad (\text{Rumus 2.11})$$

Dimana : TIC = Total Inventory Cost

D = Jumlah Kebutuhan Bahan Dalam Unit (sak/m³)

S = biaya pemesanan setiap kali pesan (Rp)

Q = Kuantitas Pemesanan (kg)

Q_s = Jumlah Bahan Yang Habis Dalam Satu Periode (Sak/m³)

$2Q$ = Biaya Penyimpanan per unit bahan (Rp/unit/tahun)

h = Kuantitas Pemesanan (kg)

C_s = Biaya Kehabisan Persediaan (Rp)

8. Menentukan Jumlah Pemesanan.

Ekonomis

Jumlah pemesanan yang ekonomis dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu:

- Tabel.
- Grafik.
- Rumus.

9. Menentukan Titik Pemesanan Kembali.

Titik pemesanan kembali dihitung agar barang yang dipesan dapat datang tepat pada saat persediaan sama dengan nol diatas rata-rata kehabisan persediaan. Titik pemesanan kembali ini dapat dihitung dengan cara mencari daur pesanan kembali lebih dahulu, yaitu :

$$Y = \frac{1}{n} \times t \quad (\text{Rumus 2.12})$$

dimana : n = frekuensi pemesanan
 t = satuan periode waktu
 y = daur pemesanan ulang

sehingga titik pemesanan kembali:

$$R = L \times \frac{Q_{opt}}{y} \quad (\text{Rumus 2.13})$$

Dimana : R = *Reorder Point* atau jumlah persediaan di mana harus dilakukan pemesanan lagi.

L = Lead Time (waktu tenggang pesanan)

Q_{opt} = Kuantitas Pemesanan Yang Optimal

y = daur pemesanan ulang

2.5.4. Persediaan Pengaman (Safety Stock)

Persediaan pengaman adalah persediaan minimum yang harus selalu ada dan selalu siap tersedia didalam gudang yang dimaksudkan untuk mengantisipasi bila sewaktu-waktu perusahaan mengalami kekurangan bahan baku dasar, sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lancar. Menurut Assauri (1998: 198) pengertian persediaan minimum adalah :

Persediaan penyelamat (*safety stock*) adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan. Sedangkan menurut pendapat Mulyadi (1998: 46) persediaan pengaman adalah : Persediaan tambahan yang diperlukan selalu siap di gudang untuk menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan. Tujuan untuk menetapkan persediaan pengaman adalah untuk mempertahankan persediaan bahan baku dasar

guna menjamin kontinuitas proses produksi dan menghindari terjadinya kekurangan bahan baku dasar.

Adapun rumus atau persamaan yang digunakan untuk menentukan besarnya nilai dari *safety stock* adalah sebagai berikut :

$$SS = k \times \sigma \times \sqrt{L} \quad (\text{Rumus 2.14})$$

Keterangan : SS = Jumlah persediaan minimum (*safety stock*) (kg).

k = *Safety factor (service level)*.

σ = Standard deviasi penggunaan bahan.

Safety Factor (service level) adalah tingkat pelayanan kosumen yang merupakan penyimpanan normal standar yang memberi kemungkinan terjadinya tidak ada persediaan atau *stock out*.

2.5.5. Titik Pemesanan Kembali (Reorder Point)

Untuk mengetahui secara jelas mengenai pengertian atau definisi dari *reorder point* (ROP), yang dimaksud dengan *reorder point* adalah saat atau titik dimana harus diadakan pesanan lagi sedemikian rupa hingga kedatangan atau penerimaan material yang di pesan itu adalah tepat waktu pada waktu dimana persediaan *safety stock* sama dengan nol (Riyanto, 1998 :74). Suatu perusahaan dalam melakukan *reorder point* atau titik pemesanan kembali harus dilakukan secara tepat, sebab apabila tidak maka dikhawatirkan proses produksi akan mengalami kemacetan yang berupa kehabisan bahan baku dasar belum ditentukan atau dilaksanakan. Oleh karena itu sebelum menentukan *reorder point* harus perlu memperhatikan unsur-unsur dibawah ini :

1. Waktu pemesanan bahan sampai bahan yang dipesan tersebut tiba digudang.
2. Waktu pemesanan setiap kali pesan.
3. Jumlah *safety stock*.
4. Kebutuhan bahan baku dasar tersebut setiap waktu.

Nilai dari R (ROP) ditentukan berdasarkan kemungkinan kehabisan persediaan dengan mempertimbangkan tingkat pelayanan. Tingkat pelayanan

yang dimaksudkan adalah probabilitas bahwa semua pesanan akan dipenuhi (hanya dari persediaan) selama *lead time* suatu siklus pemesanan kembali. Pemesanan kembali (ROP) dapat dianggap sebagai distribusi probabilitas yang kritis dari suatu distribusi permintaan, dimana diasumsikan bahwa suatu sistem persediaan tidak akan berjalan menyimpang dari persediaan yang dilakukan.

Sehingga dapat dikatakan bahwa satu-satunya resiko kehabisan adalah selama *lead time* pemesanan kembali.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas maka dapat disimpulkan bahwa penentuan titik pesanan kembali (ROP) bahan baku dasar di dalam suatu perusahaan sangat penting karena pemesanan bahan baku dasar yang dilakukan bertujuan untuk mengisi sekaligus menggantikan persediaan yang telah dipakai dalam suatu proses produksi. Sehingga akhirnya proses produksi dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan reorder point (ROP) adalah sebagai berikut : (Bambang Riyanto, 1992 : 75).

$$ROP = (\bar{L} \times \bar{D}) + SS \quad (\text{Rumus 2.15})$$

Keterangan : \bar{L} = Rata-rata *Lead time* (bulan)

\bar{D} = Rata-rata Permintaan (kg)

SS = *Safety Stock* (jumlah persediaan minimum) (kg)

2.5.6. Persediaan Maksimum (Maximum Stock)

Persediaan maksimum adalah persediaan tertinggi atau persediaan persediaan yang paling besar yang seharusnya dimiliki oleh perusahaan dalam menjalankan kegiatan proses produksinya. Persediaan maksimum ini diadakan dengan maksud agar dalam menjalankan proses produksinya suatu perusahaan tidak akan dihadapkan pada masalah kekurangan bahan baku dasar yang nantinya dapat mengganggu kegiatan proses produksi tersebut.

Untuk menghitung besarnya jumlah persediaan maksimum dapat diperoleh dari penambahan antara kuantitas pemesanan yang paling ekonomis (Q) dengan kuantitas persediaan minimum (*safety stock*). Adapun rumus yang digunakan

untuk menentukan jumlah persediaan maksimum dapat dirunuskan sebagai berikut : (Harsono, 1984:97).

$$MI = Q + SS \quad \text{(Rumus 2.16)}$$

Keterangan : MI = Jumlah persediaan maksimum (kg)

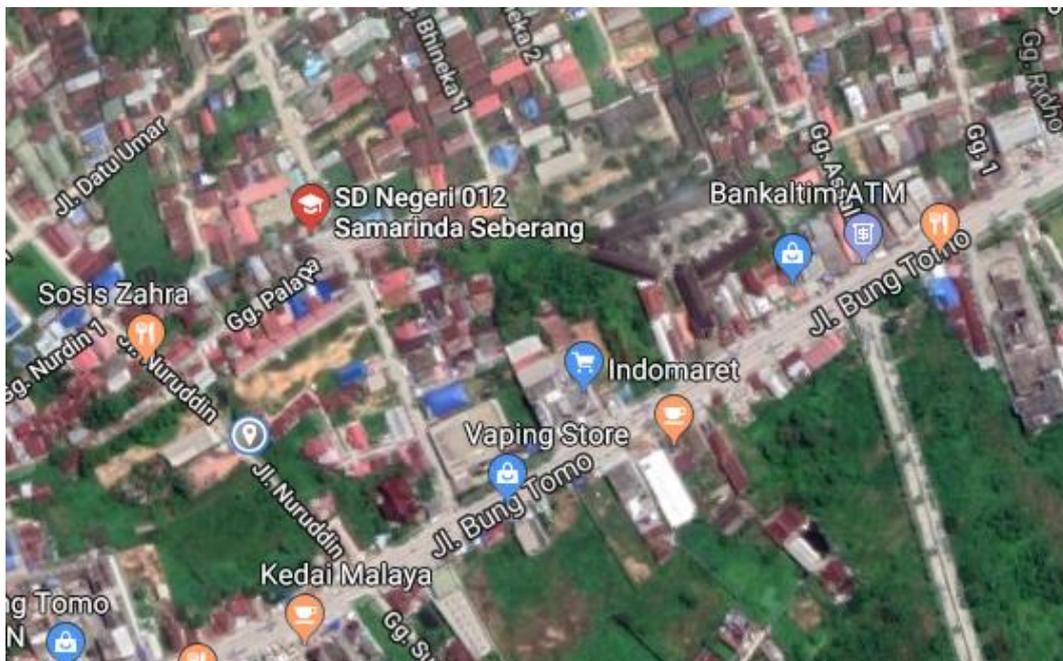
 Q = Jumlah pemesanan yang paling ekonomis (kg)

 SS = Jumlah persediaan minimum (kg)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah pada pekerjaan pembangunan kembali SDN 012 kelurahan rapak dalam kecamatan samarinda seberang, kota samarinda provinsi kalimantan timur



(Gambar 3.1. Sumber : Google Maps, 2019)

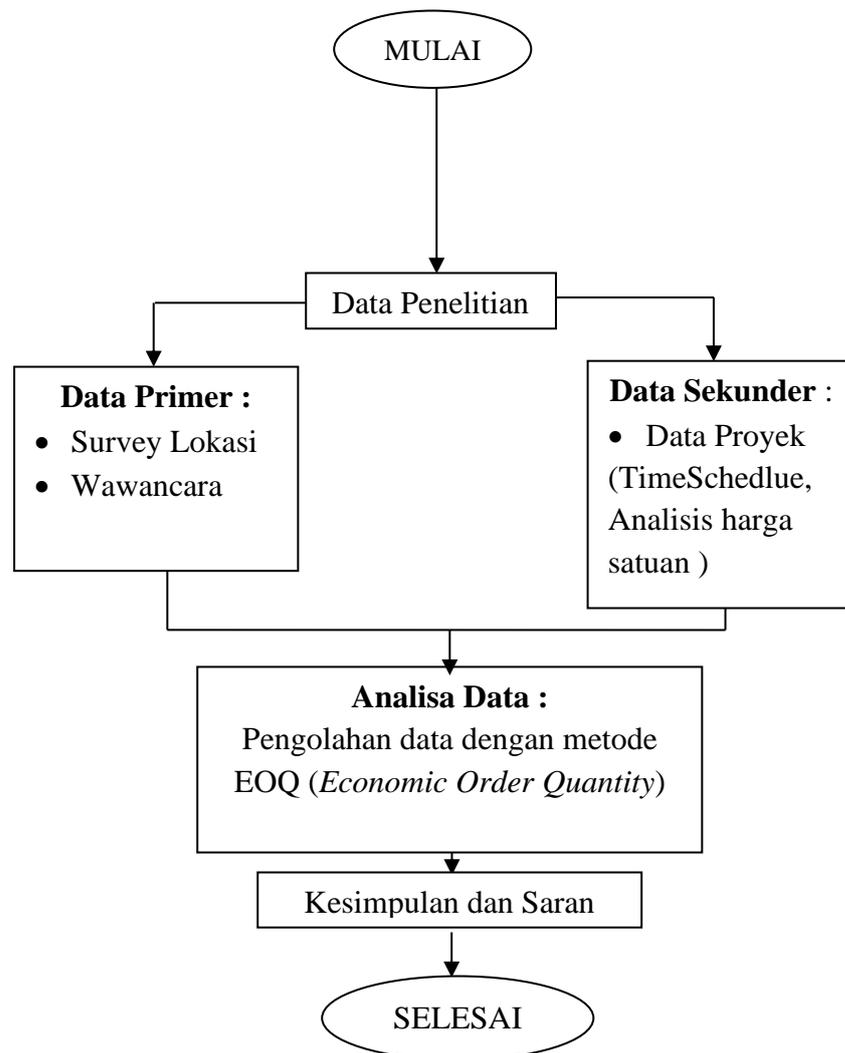
3.2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian yang ditinjau sebagai penyusun proposal skripsi ini adalah material bahan bangunan pada pekerjaan pembangunan kembali SDN 012 kelurahan rapak dalam kecamatan samarinda seberang di kota samarinda Kalimantan Timur, Gambaran dari sampel yang penulis lakukan adalah jumlah persediaan bahan material bangunan.

3.3. Desain Penelitian

Desain penelitian dalam analisis data ini merupakan urutan langkah yang dilaksanakan secara sistematis dan logis sesuai dasar teori permasalahan sehingga didapat analisis yang akurat untuk mencapai tujuan penulis. Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Dimulai dari penentuan rumusan masalah yang akan dibahas yaitu bagaimana Analisa manajemen Persediaan Bahan Material Bangunan Dengan Menggunakan *Metode Economic Order Quantity* (EOQ)
- 2) Melakukan pengumpulan data yaitu data primer yang diperoleh secara langsung yaitu dengan cara pengamatan langsung (*observasi*) terhadap kegiatan konstruksi dilapangan/proyek, wawancara tanya jawab secara langsung yang berhubungan dengan penelitian pengendalian bahan material pada proyek , sedangkan data lainnya adalah data sekunder yang didapat dari kontraktor selaku pelaksana, selain itu juga mengambil data dari sumber-sumber pustaka penelitian sebelumnya.
- 3) Mengolah data sesuai dengan tinjauan pembahasan penelitian.
- 4) kemudian dilakukan analisa dan pembahasan tentang pengendalian persediaan bahan bangunan proyek manajemen dengan acuan data yang telah diolah sebelumnya dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Adapun tinjauan yang akan dibahas adalah tentang kegiatan konstruksi yang memiliki manajemen persediaan bahan.
- 5) Setelah pembahasan telah selesai maka dibuatlah kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan.



Gambar 3.2. Diagram alur penelitian

Sumber : modifikasi dan observasi penulis, 2019

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian ini dikumpulkan data-data yang digunakan untuk melakukan analisa pada pembahasan penelitian ini, untuk mempermudah analisis diperlukan data-data yang berkaitan langsung dengan proyek tersebut.

Data-data tersebut antara lain :

Data primer adalah data-data yang diperoleh secara langsung dilapangan yaitu meliputi :

1. Observasi atau kegiatan meninjau langsung yang bertujuan untuk mengamati kegiatan/proses pekerjaan mengenai persediaan bahan

material bangunan ke lokasi pekerjaan pembangunan kembali sdn 012 jl.datu ida Kota Samarinda Kalimantan Timur selama pekerjaan kontruksi berlangsung.

2. Wawancara langsung guna memperoleh keterangan data dengan tanya jawab secara langsung dilapangan.

Data sekunder adalah sumber data yang diperoleh melalui media perantara yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan secara umum, yang meliputi :

1. Data Proyek.
2. Time schedule.

Pengambilan data yang diperoleh secara langsung dari kontraktor pelaksana yang berupa data yang berkaitan dengan bahan material dilapangan seperti jadwal pelaksanaan proyek, analisis harga satuan, daftar kebutuhan bahan. Daftar harga dan bahan sebagian diperoleh dari pelaksana proyek dilapangan.

3.5. Teknik Analisis Data

Tahapan dalam analisis data merupakan urutan langkah yang dilaksanakan secara sistematis dan logis sesuai dasar teori permasalahan sehingga didapat analisis yang akurat untuk mencapai tujuan penulis. Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap 1

Sebelum melakukan penelitian perlu dilakukan studi literatur untuk memperdalam ilmu yang berkaitan dengan topik penelitian. Kemudian menentukan rumusan masalah sampai dengan kompilasi data.

2. Tahap 2

Menghitung biaya persediaan total atau *Total Inventory Cost* (TIC), persamaan biaya total atau *total cost* (TC), metode *Economic Order Quantity* (EOQ), menentukan total kebutuhan bahan, fluktuasi jumlah pemesanan, menghitung biaya pembelian, menghitung biaya pemesanan, menghitung biaya penyimpanan, menghitung biaya kehabisan persediaan, menentukan jumlah pemesanan, menentukan titik pemesanan kembali.

3. Tahap 3

Merangkum teori yang saling berhubungan antara pengendalian bahan konstruksi dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan hal-hal yang berkaitan.

4. Tahap 4

Menerapkan data yang telah dianalisa kedalam metode-metode yang sesuai dengan pembahasan penelitian yang dilakukan yaitu teknik *Stock Out* keseimbangan suatu periode.

5. Tahap 5

Pembahasan dan kesimpulan. Pembahasan ini menjelaskan tentang perhitungan yang telah dilakukan. Kesimpulan disebut juga pengambilan keputusan. Pada tahap ini, data yang telah dianalisa dibuat suatu kesimpulan yang berhubungan dengan tujuan penelitian. Adapun proses pengolahan datanya sebagai berikut.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Proyek

Studi kasus yang dipakai dalam skripsi ini adalah Proyek Pekerjaan pembangunan kembali SDN 012 keluarahan rapak dalam samarinda seberang yang berlokasi di jalan datu ida Samarinda Seberang Kalimantan Timur. Dengan 2 lantai ini mempunyai nilai kontrak Rp.11.258.475.000,00. Pihak penyedia jasa atau kotraktor pelaksana yaitu PT. ABI JAYA MANDIRI sedangkan konsultan pengawas yaitu PT.BLANTIKA MULTI ENGINER. Sedangkan untuk waktu pelaksanaannya yaitu selama 430 hari kalender(14 bulan)

4.2. Analisa Perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ)

Analisa yang dibahas saat ini adalah aplikasi metode EOQ dengan *stock out* untuk persediaan material pada proyek pembangunan kembali SDN 012, khususnya pada pekerjaan lantai. Material yang dibahas yaitu semen, pasir dan keramik. Semen yang digunakan pada proyek ini adalah semen Portland dengan harga berdasarkan kontrak antara pihak perusahaan dengan pemasok. Dalam kontrak disebutkan bahwa pemesanan dalam jumlah yang besar ada potongan harga. Waktu yang diperlukan oleh kontraktor untuk menunggu datangnya pesanan setiap kali melakukan pemesanan adalah satu hari.

4.3 Analisa Data

- Perhitungan kebutuhan material di lantai 1 sebagai berikut :

Bahan yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemasangan lantai pada lantai 1 adalah sebagai berikut :

➤ Semen

Untuk menghitung kebutuhan semen :

- Volume pekerjaann lantai 2 : $714,10 \text{ m}^2$
- Koefisien semen : 4.08 kg

Perhitungan kebutuhan semen : volume pekerjaan x koefisien semen

$$= 762,33 \times 4,08 = 3110 \text{ kg (1 sak = 50kg)}$$

$$= 62 \text{ sak}$$

➤ Pasir

Untuk menghitung kebutuhan pasir :

- Volume pekerjaann pasir lantai 1 : $762,33\text{m}^2$
- Koefisien pasir : $0,009\text{ m}^3$

Perhitungan kebutuhan pasir : volume pekerjaan x koefisien pasir

$$= 762,33 \times 0,009 = 6,861\text{ m}^3$$

➤ Keramik 40 x 40

Untuk menghitung kebutuhan Keramik:

- Volume pekerjaann Keramik lantai 1 : $762,33\text{ m}^2$
- Koefisien Keramik : $6,563$
- Luas daerah pekerjaan : $762,33\text{ m}^2$

Perhitungan kebutuhan keramik: luas daerah pekerjaan x koefisien keramik

$$= 762,33 \times 6,563 = 5003\text{ buah}$$

- Perhitungan kebutuhan material di lantai 2 sebagai berikut :

Bahan yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemasangan lantai pada lantai 2 adalah sebagai berikut :

➤ Semen

Untuk menghitung kebutuhan semen :

- Volume pekerjaann lantai 2 : $714,10\text{ m}^2$
- Koefisien semen : $4,08\text{ kg}$

Perhitungan kebutuhan semen : volume pekerjaan x koefisien semen

$$= 714,10 \times 4,08 = 2913\text{ kg (1 sak = 50kg)}$$

$$= 58\text{ sak}$$

➤ Pasir

Untuk menghitung kebutuhan pasir :

- Volume pekerjaann pasir lantai 2 : $714,10\text{ m}^2$
- Koefisien pasir : $0,009\text{ m}^3$

Perhitungan kebutuhan pasir : volume pekerjaan x koefisien pasir

$$= 714,10 \times 0,009 = 6,427\text{ m}^3$$

➤ Keramik 40 x 40

Untuk menghitung kebutuhan batu bata :

- Volume pekerjaan Keramik lantai 1 : 714,10 m²
- Koefisien Keramik : 6,563
- Luas daerah pekerjaan : 714,10m²

Perhitungan kebutuhan keramik: luas daerah pekerjaan x koefisien keramik

$$=714,10 \times 6,563 = 4686 \text{ buah}$$

Tabel 4.1 Jumlah Total Kebutuhan Bahan

No	Jenis Pekerjaan	Bahan		
		Semen (sak)	Pasir (m ³)	keramik (m ²)
1	Pekerjaan pasangan keramik lantai 1	62	6,861	5003
2	Pekerjaan pasangan keramik lantai 2	58	6,427	4686
3	Jumlah	120	13,288	9689

Sumber : Hasil Analisa Penulis, 2019

4.4. Analisa Perhitungan Untuk Persediaan Semen

4.4.1 Menentukan Total Kebutuhan Semen

- Tahap pengerjaan lantai 1

Tabel 4.2. Total Kebutuhan semen

Nama Pekerjaan	Kebutuhan Semen			Volume M ³	Total Kebutuhan (zak)
	Semen (kg)	Pasir (M ³)	Keramik M ²		

Lantai	4,08	0,009	6,563	762,33	62
--------	------	-------	-------	--------	----

Sumber : Hasil Analisa Penulis, 2019

Penyelesaian :

Total kebutuhan semen,

$$D = 4,08 \times 762,33 = 3110 \text{ kg} : 50 \text{ kg} = 62 \text{ zak}$$

Jadi, total kebutuhan semen adalah 62 zak

4.4.2. Menentukan Fluktuasi Jumlah Pemesanan Semen

Penyelesaian :

Untuk $N = 1$ kali pesan total kebutuhan semen

$$D = 62 \text{ zak}$$

$$\text{Maka, } Q = \frac{D}{n} = \frac{62}{1} = 62 \text{ zak}$$

Jadi, untuk 1 kali pesan jumlahnya 62 zak.

4.4.3. Menghitung Biaya Pembelian

Penyelesaian :

Total pembelian semen, = $C \times D$

$$= \text{Rp.}87500,-/\text{sak} \times 62 \text{ zak} = \text{Rp.}5.425.000,-$$

Jadi, total biaya pembelian semen adalah Rp. 5.425.000,-

4.4.4. Menghitung Biaya Pemesanan semen

Biaya pemesanan ini hanya terdiri dari biaya telepon sebesar (S) adalah

Rp. 15.000,-

Penyelesaian :

Untuk $N = 1$ kali pesan total kebutuhan semen

$$Q = 62 \text{ zak}$$

$$\text{Total Biaya Pemesanan,} = \frac{D}{n} \times S$$

$$= \frac{62}{1} \times \text{Rp.} 15.000,- = \text{Rp.} 15.000,-$$

Jadi, total biaya pemesanan untuk $n = 1$ kali pesan, dan $Q = 62$ sak adalah

Rp. 15.000,- untuk biaya telepon

4.4.5. Menghitung Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan diperhitungkan sebagai bunga uang yang diinvestasikan dalam persediaan dalam satu periode.

Besarnya biaya penyimpanan perperiode adalah :

$$H = \text{Rp. } 87.500 \times 10\% = \text{Rp. } 8.750,-$$

Jumlah kebutuhan bahan yang habis dalam satu periode (Q_s)

$$\begin{aligned} Q &= \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{h}} \times \sqrt{\frac{h + C_s}{C_s}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 62 \times 15.000}{8.750}} \times \sqrt{\frac{8.750 + 15.000}{15.000}} \\ &= 16 \text{ zak} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_s &= \frac{Q \times h}{h + C_s} \\ &= \frac{16 \times 8750}{8750 + 15.000} = 6 \text{ zak} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga, total biaya penyimpanan,} &= \frac{(Q \times Q_s)^2}{2 \times Q} \times h \\ &= \frac{(62 - 6)^2}{2 \times 62} \times 8.750 \\ &= \text{Rp. } 221.290,- \end{aligned}$$

Jadi, untuk $n = 1$ kali pesan, dan $Q = 62$ zak, total biaya penyimpanannya untuk satu periode adalah Rp. 221.290,-

4.4.6. Menghitung Biaya Kehabisan Persediaan

Dari data lapangan, untuk biaya kehabisan persediaan (C_s) pada studi kasus ini adalah Rp. 15.000,- yang terdiri dari :

$$\text{Biaya telepon} = \text{Rp. } 15.000,-$$

$$\text{Biaya kehabisan persediaan (} C_s \text{)} = \text{Rp. } 15.000,-$$

Penyelesaian :

$$\text{Total biaya kehabisan persediaan,} = \frac{Q_s^2}{2 \times Q} \times C_s$$

$$= \frac{6^2}{2 \times 62} \times 15.000 = \text{Rp. } 4.355$$

Jadi, untuk $n = 1$ kali pesan, dengan jumlah bahan yang mungkin habis dalam satu periode (Q_s) adalah sebesar 6 zak semen, jumlah kehabisan bahan sebesar Rp. 4.355,-

4.4.7. Menghitung Total Biaya Persediaan

Setelah komponen biaya persediaan telah dihitung, maka langkah selanjutnya adalah menghitung total biaya persediaan dengan metode EOQ untuk mendapatkan total biaya persediaan yang paling minimum dengan tingkat persediaan yang optimal atau disebut juga jumlah pemesanan yang paling ekonomis (*Economic Order Quantity*).

Total Biaya Persediaan = Total Biaya Pemesanan + Total Biaya Penyimpanan + Total Biaya Kehabisan Persediaan.

Penyelesaian :

Untuk $n = 1$ kali pemesanan, jumlah pesanannya = 62 zak, didapat :

Total Biaya Pemesanan = Rp. 15.000,-

Total Biaya Penyimpanan = Rp. 221.290,-

Total Biaya Kehabisan Persediaan = Rp. 4.355,-

Maka, Total Inventory Cost (TIC),

= Rp. 20.000,- + Rp. 221.290,- + Rp. 4.355,- = Rp.245.645

Jadi, total biaya persediaan (TIC) yang ditimbulkan akibat melakukan pemesanan $n = 1$ kali pesan dengan jumlah 62 sak adalah Rp. 245.645

4.4.8. Menghitung Titik Pemesanan Kembali Semen

Karena jumlah semen yang dipesan adalah tetap, maka daur pemesanan ulang akan jadi berbeda berdasarkan jumlah pemesanan optimal yang telah didapat pada perhitungan sebelumnya. Sehingga titik pemesanan ulang juga akan berbeda menurut tahap pemesanan.

Penyelesaian untuk tahap I :

Diketahui :

$N = 2$ kali pesan

T = 1 minggu

Maka, $y = \frac{1}{n} \times t$

$$y = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \text{ minggu}$$

Titik pemesanan ulang :

Diketahui :

Q optimal = 31 zak

L (*lead time*) = 1 hari (0,143 minggu)

Y = 1 minggu

Maka, $R = \frac{Q \text{ optimal}}{y} \times L$

$$R = \frac{31}{1} \times 0,143 = 4 \text{ zak}$$

Jadi, pada perhitungan tahap I, terdapat 2 kali pemesanan dengan daur pemesanan ulang 1 minggu dan titik pemesanan kembali dilakukan pada saat persediaan mencapai 4 zak

4.4.9 Menentukan Total Kebutuhan Semen

➤ Tahap pengerjaan lantai II

Tabel 4.3. Total Kebutuhan semen

Nama Pengerjaan	Kebutuhan Semen			Volume M ³	Total Kebutuhan (zak)
	Semen (kg)	Pasir (M ³)	Keramik M ²		
Lantai	4,08	0,009	6,563	714,10	58

Penyelesaian :

Total kebutuhan semen,

$$D = 4,08 \times 714,10 = 2914 \text{ kg} / 50 \text{ kg} = 58 \text{ zak}$$

Jadi, total kebutuhan semen 58 zak

4.4.10. Menentukan Fluktuasi Jumlah Pemesanan Semen

Penyelesaian :

Untuk $N = 1$ kali pesan total kebutuhan semen

$$D = \text{zak}$$

$$\text{Maka, } Q = \frac{D}{n} = \frac{58}{1} = 58 \text{ zak}$$

Jadi, untuk 1 kali pesan jumlahnya 58 zak.

4.4.11. Menghitung Biaya Pembelian

Penyelesaian :

Total pembelian semen, $= C \times D$

$$= \text{Rp.}87500,-/\text{zak} \times 58 \text{ zak} = \text{Rp.}5.075.000,-$$

Jadi, total biaya pembelian semen adalah Rp.5.075.000,-

4.4.12. Menghitung Biaya Pemesanan semen

Biaya pemesanan ini hanya terdiri dari biaya telepon sebesar (S) adalah

Rp. 15.000,-

Penyelesaian :

Untuk $N = 1$ kali pesan

$$D = 58 \text{ zak}$$

$$\text{Total Biaya Pemesanan, } = \frac{D}{Q} \times S$$

$$= \frac{58}{1} \times \text{Rp. } 15.000,- = \text{Rp. } 15.000,-$$

Jadi, total biaya pemesanan untuk $n = 1$ kali pesan, dan $Q = 58$ zak adalah

Rp. 15.000,- untuk biaya telepon

4.4.13. Menghitung Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan diperhitungkan sebagai bunga uang yang diinvestasikan dalam persediaan dalam satu periode.

Besarnya biaya penyimpanan perperiode adalah :

$$H = \text{Rp.}87.500,- \times 10\% = \text{Rp. } 8.750,-$$

Jumlah kebutuhan bahan yang habis dalam satu periode (Q_s)

$$\begin{aligned}
 Q &= \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{h}} \times \sqrt{\frac{h + C_s}{C_s}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 58 \times 15.000}{8.750}} \times \sqrt{\frac{8.750 + 15.000}{15.000}} \\
 &= 15 \text{ zak}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_s &= \frac{Q \times h}{h + C_s} \\
 &= \frac{15 \times 8.750}{8.750 + 15.000} = 5 \text{ zak}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Sehingga, total biaya penyimpanan,} &= \frac{(Q \times Q_s)^2}{2 \times Q} \times h \\
 &= \frac{(58 - 5)^2}{2 \times 58} \times 8.750 \\
 &= \text{Rp.211.885,-}
 \end{aligned}$$

Jadi, untuk $n = 1$ kali pesan, dan $Q = 58$ zak, total biaya penyimpanannya adalah Rp. 211.885,-

4.4.14 Menghitung Biaya Kehabisan Persediaan

Dari data lapangan, untuk biaya kehabisan persediaan (C_s) pada studi kasus ini adalah Rp. 15.000,- yang terdiri dari :

Biaya telepon = Rp. 15.000,-

Biaya kehabisan persediaan (C_s) = Rp. 15.000,-

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 \text{Total biaya kehabisan persediaan,} &= \frac{Q_s^2}{2 \times Q} \times C_s \\
 &= \frac{5^2}{2 \times 58} \times 15.000 = \text{Rp. 3.233}
 \end{aligned}$$

Jadi, untuk $n = 1$ kali pesan, dengan jumlah bahan yang mungkin habis dalam satu periode (Q_s) adalah sebesar 5 zak semen, jumlah kehabisan bahan sebesar Rp. 3.233

4.4.15. Menghitung Total Biaya Persediaan

Setelah komponen biaya persediaan telah dihitung, maka langkah selanjutnya adalah menghitung total biaya persediaan dengan metode EOQ untuk mendapatkan total biaya persediaan yang paling minimum dengan tingkat persediaan yang optimal atau disebut juga jumlah pemesanan yang paling ekonomis (*Economic Order Quantity*).

Total Biaya Persediaan = Total Biaya Pemesanan + Total Biaya Penyimpanan + Total Biaya Kehabisan Persediaan.

Penyelesaian :

Untuk $n = 1$ kali pemesanan, jumlah pesanannya = 58 zak, didapat :

Total Biaya Pemesanan = Rp. 15.000,-

Total Biaya Penyimpanan = Rp. 211.885,-

Total Biaya Kehabisan Persediaan = Rp. 3.233,-

Maka, Total Inventory Cost (TIC),

= Rp. 20.000,- + Rp. 211.885,- + Rp. 3.233,- = Rp.235.118,-

Jadi, total biaya persediaan (TIC) yang ditimbulkan akibat melakukan pemesanan $n = 1$ kali pesan dengan jumlah 58 zak adalah Rp. 235.118,-

4.4.16. Menghitung Titik Pemesanan Kembali Semen

Karena jumlah semen yang dipesan adalah tetap, maka daur pemesanan ulang akan jadi berbeda berdasarkan jumlah pemesanan optimal yang telah didapat pada perhitungan sebelumnya. Sehingga titik pemesanan ulang juga akan berbeda menurut tahap pemesanan.

Penyelesaian untuk tahap I :

Diketahui :

$N = 2$ kali pesan

$T = 2$ minggu

Maka, $y = \frac{1}{n} \times t$

$$y = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \text{ minggu}$$

Titik pemesanan ulang :

Diketahui :

Q optimal = 29 zak

L (*lead time*) = 1 hari (0,143 minggu)

Y = 1 minggu

Maka, $R = \frac{Q \text{ optimal}}{y} \times L$

$$R = \frac{29}{1} \times 0,143 = 2 \text{ zak}$$

Jadi, pada perhitungan tahap I, terdapat 2 kali pemesanan dengan daur pemesanan ulang 2 minggu dan titik pemesanan kembali dilakukan pada saat persediaan mencapai 4 zak

4.5 Analisa Perhitungan Untuk Persediaan Pasir

4.5.1. Menentukan Total Kebutuhan Pasir

- Tahap pengerjaan dilantai 1

Tabel 4.4. Total Kebutuhan Pasir

Nama Pekerjaan	Kebutuhan pasir			Volume (M ³)	Total Kebutuhan (M ³)
	Semen (kg)	Pasir (M ³)	Keramik (M ²)		
Lantai	4,08	0,009	6,563	762,33	6,86

Sumber : Hasil Analisa Penulis 2019

Penyelesaian :

Total kebutuhan pasir, $D = X_{s,j} \times X_{b,j}$

$$D = 0,009 \text{ m}^3 \times 762,33 \text{ m}^3 = 6,86 \text{ m}^3$$

Jadi, total kebutuhan pasir adalah 6,86 m³.

4.5.2. Menentukan Fluktuasi Jumlah Pemesanan Pasir

Penyelesaian :

Untuk $N = 1$ kali pesan total kebutuhan pasir

$$D = 6,86 \text{ m}^3$$

$$\text{Maka, } Q = \frac{D}{n} = \frac{6,86}{1} = 6,86 \text{ m}^3$$

Jadi, untuk 1 kali pesan jumlahnya $6,86 \text{ m}^3$

4.5.3. Menghitung Biaya Pembelian

Penyelesaian :

Total pembelian pasir, $= C \times D$

$$= \text{Rp. } 170.000,- \times 6,86 \text{ m}^3 = \text{Rp. } 1.166.200,-$$

Jadi, total biaya pembelian pasir adalah $\text{Rp. } 1.166.200,-$

4.5.4. Menghitung Biaya Pemesanan Pasir

Biaya pemesanan ini hanya terdiri dari biaya telepon sebesar (S) adalah

$\text{Rp. } 15.000,-$

Penyelesaian :

Untuk $N = 1$ kali pesan

$$Q = 6,86 \text{ m}^3$$

$$\text{Total Biaya Pemesanan, } = \frac{D}{Q} \times S$$

$$= \frac{7}{7} \times \text{Rp. } 15.000,- = \text{Rp. } 15.000,-$$

Jadi, total biaya pemesanan untuk $n = 1$ kali pesan, dan $Q = 6,86 \text{ m}^3$ adalah

$\text{Rp. } 15.000,-$

4.5.5. Menghitung Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan diperhitungkan sebagai bunga uang yang diinvestasikan dalam persediaan dalam satu periode.

Besarnya biaya penyimpanan perperiode adalah :

$$H = \text{Rp. } 170.000,- \times 10\% = \text{Rp. } 17.000,-$$

Jumlah kebutuhan bahan yang habis dalam satu periode (Q_s)

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{h}} \times \sqrt{\frac{h + C_s}{C_s}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 6,86 \times 15.000}{17.000}} \times \sqrt{\frac{17.000 + 15.000}{15.000}}$$

$$= 4,2 \text{ m}^3$$

$$Q_s = \frac{Q \times h}{h + C_s}$$

$$= \frac{4,2 \times 17.000}{17.000 + 15.000} = 2,2 \text{ m}^3$$

Sehingga, total biaya penyimpanan, = $\frac{(Q \times Q_s)^2}{2 \times Q} \times h$

$$= \frac{(4,2 - 2,2)^2}{2 \times 4,2} \times 17.000 = 172.788,-$$

Jadi, untuk n = 1 kali pesan, dan Q = 4,2 m³, total biaya penyimpanannya adalah Rp. 172.788,-

4.5.6. Menghitung Biaya Kehabisan Persediaan

Dari data lapangan, untuk biaya kehabisan persediaan (Cs) pada studi kasus ini adalah Rp. 15.000,- yang terdiri dari :

Biaya telepon = Rp. 15.000,-

Biaya kehabisan persediaan (Cs) = Rp. 15.000,-

Penyelesaian :

$$\text{Total biaya kehabisan persediaan,} = \frac{Q_s^2}{2 \times Q} \times C_s$$

$$= \frac{2,2^2}{2 \times 4,2} \times 15.000 = \text{Rp.}2.678,-$$

Jadi, untuk n = 1 kali pesan, dengan jumlah bahan yang mungkin habis dalam satu periode (Qs) adalah sebesar 5 m³, jumlah kehabisan bahan sebesar Rp.8.642,-

4.5.7. Menghitung Total Biaya Persediaan

Setelah komponen biaya persediaan telah dihitung, maka langkah selanjutnya adalah menghitung total biaya persediaan dengan metode EOQ

untuk mendapatkan total biaya persediaan yang paling minimum dengan tingkat persediaan yang optimal atau disebut juga jumlah pemesanan yang paling ekonomis (*Economic Order Quantity*).

Total Biaya Persediaan = Total Biaya Pemesanan + Total Biaya Penyimpanan + Total Biaya Kehabisan Persediaan.

Penyelesaian :

Untuk $n = 1$ kali pemesanan, jumlah pesanannya = $6,86 \text{ m}^3$, didapat :

Total Biaya Pemesanan = Rp. 15.000,-

Total Biaya Penyimpanan = Rp. 172.788,-

Total Biaya Kehabisan Persediaan = Rp. 8.642,-

Maka, Total Inventory Cost (TIC),

= Rp. 20.000,- + Rp. 172.788,- + Rp. 8.642,- = Rp.201.430,-

Jadi, total biaya persediaan (TIC) yang ditimbulkan akibat melakukan pemesanan $n = 1$ kali pesan dengan jumlah $6,86 \text{ m}^3$ adalah Rp. 201.430,-

4.5.8. Menghitung Titik Pemesanan Kembali Pasir

Karena jumlah pasir yang dipesan adalah tetap, maka daur pemesanan ulang akan jadi berbeda berdasarkan jumlah pemesanan optimal yang telah didapat pada perhitungan sebelumnya. Sehingga titik pemesanan ulang juga akan berbeda menurut tahap pemesanan.

Penyelesaian untuk tahap I :

Diketahui :

$N = 2$ kali pesan

$T = 1$ minggu

Maka, $y = \frac{1}{n} \times t$

$$y = \frac{1}{2} \times 1 = 0,5 \text{ minggu}$$

Titik pemesanan ulang :

Diketahui :

$Q \text{ optimal} = 3,43 \text{ m}^3$

L (*lead time*) = 1 hari (0,143 minggu)

Y = 0,5 minggu

Maka, $R = \frac{Q \text{ optimal}}{y} \times L$

$$R = \frac{3,43}{0,5} \times 0,143 = 0,9809 \text{ m}^3$$

Jadi, pada perhitungan tahap I, terdapat 2 kali pemesanan dengan daur pemesanan ulang 1 minggu dan titik pemesanan kembali dilakukan pada saat persediaan mencapai 0,9809 m³.

4.5.9. Menentukan Total Kebutuhan Pasir

- Tahap pengerjaan dilantai II

Tabel 4.5. Total Kebutuhan Pasir

Nama Pekerjaan	Kebutuhan pasir			Volume (M ³)	Total Kebutuhan (M ³)
	Semen (kg)	Pasir (M ³)	Keramik (M ²)		
Lantai	4,08	0,009	6,563	714,10	6,42

Sumber : Hasil Analisa Penulisan 2019

Penyelesaian :

Total kebutuhan pasir, $D = X_{s.j} \times X_{b.j}$

$$D = 0,009 \text{ m}^3 \times 714,10 \text{ m}^3 = 6,42 \text{ m}^3$$

Jadi, total kebutuhan pasir adalah 6,42 m³.

4.5.10. Menentukan Fluktuasi Jumlah Pemesanan Pasir

Penyelesaian :

Untuk $N = 1$ kali pesan

$$D = 6,42 \text{ m}^3$$

$$\text{Maka, } Q = \frac{D}{n} = \frac{6,42}{1} = 6,42 \text{ m}^3$$

Jadi, untuk 1 kali pesan jumlahnya 6.42 m^3

4.5.11. Menghitung Biaya Pembelian

Penyelesaian :

Total pembelian pasir, = $C \times D$

= $\text{Rp. } 170.000,- \times 6.42 \text{ m}^3 = \text{Rp. } 1.091.400,-$

Jadi, total biaya pembelian pasir adalah $\text{Rp. } 1.091.400,-$

4.5.12. Menghitung Biaya Pemesanan Pasir

Biaya pemesanan ini hanya terdiri dari biaya telepon sebesar (S) adalah $\text{Rp. } 15.000,-$

Penyelesaian :

Untuk $N = 1$ kali pesan

$$Q = 6,42 \text{ m}^3$$

Total Biaya Pemesanan, = $\frac{D}{Q} \times S$

$$= \frac{6.42}{6,42} \times \text{Rp. } 15.000,- = \text{Rp. } 15.000,-$$

Jadi, total biaya pemesanan untuk $n = 1$ kali pesan, dan $Q = 6,42 \text{ m}^3$ adalah $\text{Rp. } 15.000,-$

4.5.13. Menghitung Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan diperhitungkan sebagai bunga uang yang diinvestasikan dalam persediaan dalam satu periode.

Besarnya biaya penyimpanan perperiode adalah :

$$H = \text{Rp. } 170.000,- \times 10\% = \text{Rp. } 17.000,-$$

Jumlah kebutuhan bahan yang habis dalam satu periode (Q_s)

$$\begin{aligned} Q &= \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{h}} \times \sqrt{\frac{h + C_s}{C_s}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 6.42 \times 15.000}{17.000}} \times \sqrt{\frac{17.000 + 15.000}{15.000}} \\ &= 4 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$Q_s = \frac{Q \times h}{h + C_s}$$

$$= \frac{4 \times 17.000}{17.000 + 15.000} = 2 \text{ m}^3$$

Sehingga, total biaya penyimpanan, = $\frac{(Q \times Q_s)^2}{2 \times Q} \times h$

$$= \frac{(4 - 2)^2}{2 \times 4} \times 17.000 = 136.000,-$$

Jadi, untuk $n = 1$ kali pesan pasir, dan $Q = 6,42 \text{ m}^3$, total biaya penyimpanannya adalah Rp. 136.000,-

4.5.14. Menghitung Biaya Kehabisan Persediaan

Dari data lapangan, untuk biaya kehabisan persediaan (C_s) pada studi kasus ini adalah Rp. 15.000,- yang terdiri dari :

Biaya telepon = Rp. 15.000,-

Biaya kehabisan persediaan (C_s) = Rp. 15.000,-

Penyelesaian :

Total biaya kehabisan persediaan, = $\frac{Q_s^2}{2 \times Q} \times C_s$

$$= \frac{2^2}{2 \times 4} \times 15.000 = \text{Rp.}7.500,-$$

Jadi, untuk $n = 1$ kali pesan, dengan jumlah bahan yang mungkin habis dalam satu periode (Q_s) adalah sebesar 4 m^3 , jumlah kehabisan bahan sebesar Rp. 7.500,-

4.5.15. Menghitung Total Biaya Persediaan

Setelah komponen biaya persediaan telah dihitung, maka langkah selanjutnya adalah menghitung total biaya persediaan dengan metode EOQ untuk mendapatkan total biaya persediaan yang paling minimum dengan tingkat persediaan yang optimal atau disebut juga jumlah pemesanan yang paling ekonomis (*Economic Order Quantity*).

Total Biaya Persediaan = Total Biaya Pemesanan + Total Biaya Penyimpanan + Total Biaya Kehabisan Persediaan.

Penyelesaian :

Untuk $n = 1$ kali pemesanan, jumlah pesanannya = $6,42 \text{ m}^3$, didapat :

Total Biaya Pemesanan = Rp. 15.000,-

Total Biaya Penyimpanan = Rp. 136.000,-

Total Biaya Kehabisan Persediaan = Rp.7.500,-

Maka, Total Inventory Cost (TIC),

= Rp. 20.000,- + Rp. 136.000,- + Rp.7.500,- = Rp.163.500,-

Jadi, total biaya persediaan (TIC) yang ditimbulkan akibat melakukan pemesanan $n = 1$ kali pesan dengan jumlah $6,42 \text{ m}^3$ adalah Rp.163.500,-

4.5.16. Menghitung Titik Pemesanan Kembali Pasir

Karena jumlah pasir yang dipesan adalah tetap, maka daur pemesanan ulang akan jadi berbeda berdasarkan jumlah pemesanan optimal yang telah didapat pada perhitungan sebelumnya. Sehingga titik pemesanan ulang juga akan berbeda menurut tahap pemesanan.

Penyelesaian untuk tahap I :

Diketahui :

$H = 2$ kali pesan

$T = 1$ minggu

Maka, $y = \frac{1}{n} \times t$

$$y = \frac{1}{2} \times 1 = 0,5 \text{ minggu}$$

Titik pemesanan ulang :

Diketahui :

$Q \text{ optimal} = 3,2 \text{ m}^3$

L (*lead time*) = 1 hari (0,143 minggu)

$y = 1$ minggu

Maka, $R = \frac{Q \text{ optimal}}{y} \times L$

$$R = \frac{3,2}{0,5} \times 0,143 = 0,915 \text{ m}^3$$

Jadi, pada perhitungan tahap I, terdapat 2 kali pemesanan dengan daur pemesanan ulang 1 minggu dan titik pemesanan kembali dilakukan pada saat persediaan mencapai 0,915m³.

4.6. Analisa Perhitungan Untuk Persediaan Keramik

4.6.1 .Menentukan Total Kebutuhan

- Tahap pengerjaan lantai I

Tabel 4.6. Total Kebutuhan Keramik

Nama pekerjaan	Kebutuhan keramik 40x40			Volume (M ²)	Total Kebutuhan (M ²)
	Semen (kg)	Pasir (M ³)	Keramik (M ²)		
Lantai	4,08	0,009	6,563	762,33	5003

Sumber : Hasil Analisa Perhitungan 2019

Penyelesaian :

Total kebutuhan keramik, $D = X_{s,j} \times X_{b,j}$

$$D = 6,563 \text{ m}^2 \times 762,33 \text{ m}^2 = 5003 \text{ m}^2 : 6 = 833 \text{ dus}$$

Jadi, total kebutuhan keramik untuk lantai II sebanyak 5003 bh

4.6.2. Menentukan Fluktuasi Jumlah Pemesanan Keramik

Penyelesaian :

Untuk $N = 1$ kali pesan

$$D = 5003 \text{ bh}$$

$$\text{Maka, } Q = \frac{D}{n} = \frac{5003}{1} = 5003 \text{ bh}$$

Jadi, untuk 1 kali pesan jumlahnya 5003 bh

4.6.3. Menghitung Biaya Pembelian

Penyelesaian :

Total pembelian keramik, = C x D

$$= \text{Rp.}21.000,- \times 5003 \text{ bh} = \text{Rp.} 105.063.000$$

Jadi, total biaya pembelian keramik adalah Rp. 105.063.000

4.6.4. Menghitung Biaya Pemesanan Keramik

Biaya pemesanan ini hanya terdiri dari biaya telepon sebesar (S) adalah Rp. 15.000,-

Penyelesaian :

Untuk N = 1 kali pesan

$$Q = 5003 \text{ bh}$$

Total Biaya Pemesanan, = $\frac{D}{Q} \times S$

$$= \frac{5003}{5003} \times \text{Rp.} 15.000,- = \text{Rp.} 15.000,-$$

Jadi, total biaya pemesanan untuk n = 1 kali pesan, dan Q = 5003 m³ adalah Rp. 15.000,-

4.6.5. Menghitung Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan diperhitungkan sebagai bunga uang yang diinvestasikan dalam persediaan dalam satu periode.

Besarnya biaya penyimpanan perperiode adalah :

$$H = \text{Rp.} 21.000 \times 10\% = \text{Rp.} 2.100,-$$

Jumlah kebutuhan bahan yang habis dalam satu periode (Qs)

$$\begin{aligned} Q &= \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{h}} \times \sqrt{\frac{h + Cs}{Cs}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 5003 \times 15.000}{2.100}} \times \sqrt{\frac{2.100 + 15.000}{15.000}} \\ &= 305 \text{ bh} \end{aligned}$$

$$Q_s = \frac{Q \times h}{h + Cs}$$

$$= \frac{305 \times 2.100}{2.100 + 15.000} = 37 \text{ bh}$$

Sehingga, total biaya penyimpanan, = $\frac{(Q \times Q_s)^2}{2 \times Q} \times h$

$$= \frac{(5003 - 37)^2}{2 \times 5003} \times 2100$$

$$= \text{Rp.}5.175.737$$

Jadi, untuk $n = 1$ kali pesan, dan $Q = 5003$ bh total biaya penyimpanannya adalah Rp.5.175.737,-

4.6.6. Menghitung Biaya Kehabisan Persediaan

Dari data lapangan, untuk biaya kehabisan persediaan (C_s) pada studi kasus ini adalah Rp. 15.000,- yang terdiri dari :

Biaya telepon = Rp. 15.000,-

Biaya kehabisan persediaan (C_s) = Rp. 15.000,-

Penyelesaian :

Total biaya kehabisan persediaan, = $\frac{Q_s^2}{2 \times Q} \times C_s$

$$= \frac{37^2}{2 \times 5003} \times 15.000 = \text{Rp.}205.227,-$$

Jadi, untuk $n = 1$ kali pesan, dengan jumlah bahan yang mungkin habis dalam satu periode (Q_s) adalah sebesar 37 bh, jumlah kehabisan bahan sebesar Rp.205.227,-

4.5.7. Menghitung Total Biaya Persediaan

Setelah komponen biaya persediaan telah dihitung, maka langkah selanjutnya adalah menghitung total biaya persediaan dengan metode EOQ untuk mendapatkan total biaya persediaan yang paling minimum dengan tingkat persediaan yang optimal atau disebut juga jumlah pemesanan yang paling ekonomis (*Economic Order Quantity*).

Total Biaya Persediaan = Total Biaya Pemesanan + Total Biaya Penyimpanan + Total Biaya Kehabisan Persediaan.

Penyelesaian :

Untuk $n = 1$ kali pemesanan, jumlah pesannya = 5003 m², didapat :

Total Biaya Pemesanan = Rp. 15.000,-

Total Biaya Penyimpanan = Rp. 5.175.737,-

Total Biaya Kehabisan Persediaan = Rp205.227,-

Maka, Total Inventory Cost (TIC),

= Rp. 20.000,- + Rp. 5.175.737,- + Rp.205.227,- = Rp.5.400.964,-

Jadi, total biaya persediaan (TIC) yang ditimbulkan akibat melakukan pemesanan $n = 1$ kali pesan dengan jumlah 5003 bh adalah Rp. 5.400.964,-

4.5.8. Menghitung Titik Pemesanan Kembali keramik

Karena jumlah kerikil yang dipesan adalah tetap, maka daur pemesanan ulang akan jadi berbeda berdasarkan jumlah pemesanan optimal yang telah didapat pada perhitungan sebelumnya. Sehingga titik pemesanan ulang juga akan berbeda menurut tahap pemesanan.

Penyelesaian untuk tahap I :

Diketahui :

$N = 3$ kali pesan

$T = 1$ minggu

Maka, $y = \frac{1}{n} \times t$

$$y = \frac{1}{3} \times 1 = 1 \text{ minggu}$$

Titik pemesanan ulang :

Diketahui :

$Q \text{ optimal} = 1668 \text{ bh}$

$L \text{ (lead time)} = 1 \text{ hari (0,143 minggu)}$

$Y = 1 \text{ minggu}$

Maka, $R = \frac{Q \text{ optimal}}{y} \times L$

$$R = \frac{1668}{1} \times 0,143 = 238 \text{ bh}$$

Jadi, pada perhitungan tahap I, terdapat 3 kali pemesanan dengan daur pemesanan ulang 1 minggu dan titik pemesanan kembali dilakukan pada saat persediaan mencapai 238 keramik m²

4.6.9. Menentukan Total Kebutuhan

- Tahap pengerjaan di lantai II

Tabel 4.7. Total Kebutuhan Keramik

Nama pekerjaan	Kebutuhan kerammik 40x40			Volume (M ²)	Total Kebutuhan (M ²)
	Semen (kg)	Pasir (M ³)	keramik (M ²)		
Lantai	4,08	0,009	6,563	714,10	4687

Sumber : Hasil Analisa Perhitungan 2019

Penyelesaian :

Total kebutuhan keramik, $D = Xs.j \times Xb.j$

$$D = 6,563 \text{ m}^2 \times 714,10 \text{ m}^2 = 4687 \text{ bh} : 6 = 781$$

Jadi, total kebutuhan keramik adalah 4687 bh untuk lantai II

4.6.10. Menentukan Fluktuasi Jumlah Pemesanan Keramik

Penyelesaian :

Untuk $H = 1$ kali pesan

$$D = 4687 \text{ bh}$$

$$\text{Maka, } Q = \frac{D}{n} = \frac{4687}{1} = 4687 \text{ bh}$$

Jadi, untuk 1 kali pesan jumlahnya 4687 bh

4.6.11. Menghitung Biaya Pembelian

Penyelesaian :

Total pembelian kerikil, = $C \times D$

$$= \text{Rp.}21.000,- \times 4687 \text{ bh} = \text{Rp.} 98.427.00$$

Jadi, total biaya pembelian keramik adalah Rp. 98.427.00

4.6.12. Menghitung Biaya Pemesanan Keramik

Biaya pemesanan ini hanya terdiri dari biaya telepon sebesar (S) adalah Rp. 15.000,-

Penyelesaian :

Untuk H = 1 kali pesan

$$Q = 4687 \text{ m}^2$$

$$\text{Total Biaya Pemesanan,} = \frac{D}{Q} \times S$$

$$= \frac{4687}{4687} \times \text{Rp.} 15.000,- = \text{Rp.} 15.000,-$$

Jadi, total biaya pemesanan untuk n = 1 kali pesan, dan Q = 4687bh adalah Rp. 15.000,-

4.6.13. Menghitung Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan diperhitungkan sebagai bunga uang yang diinvestasikan dalam persediaan dalam satu periode.

Besarnya biaya penyimpanan perperiode adalah :

$$H = \text{Rp.} 21.000,- \times 10\% = \text{Rp.} 2.100,-$$

Jumlah kebutuhan bahan yang habis dalam satu periode (Qs)

$$\begin{aligned} Q &= \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{h}} \times \sqrt{\frac{h + Cs}{Cs}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 4687 \times 15.000}{2.100}} \times \sqrt{\frac{2.100 + 15.000}{15.000}} \\ &= 268 \text{ bh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_s &= \frac{Q \times h}{h + Cs} \\ &= \frac{268 \times 2.100}{2.100 + 15.000} = 32 \text{ bh} \end{aligned}$$

$$\text{Sehingga, total biaya penyimpanan,} = \frac{(Q \times Q_s)^2}{2 \times Q} \times h$$

$$= \frac{(268 - 32)^2}{2 \times 268} \times 2100$$

$$= \text{Rp.} 2.182.119$$

Jadi, untuk $n = 1$ kali pesan, dan $Q = 4687$ bh, total biaya penyimpanannya adalah Rp.2.182.119,-

4.6.14. Menghitung Biaya Kehabisan Persediaan

Dari data lapangan, untuk biaya kehabisan persediaan (C_s) pada studi kasus ini adalah Rp. 15.000,- yang terdiri dari :

Biaya telepon = Rp. 15.000,-

Biaya kehabisan persediaan (C_s) = Rp. 15.000,-

Penyelesaian :

$$\text{Total biaya kehabisan persediaan,} = \frac{Q_s^2}{2 \times Q} \times C_s$$

$$= \frac{32^2}{2 \times 4687} \times 15.000 = \text{Rp.} 163.857$$

Jadi, untuk $n = 1$ kali pesan, dengan jumlah bahan yang mungkin habis dalam satu periode (Q_s) adalah sebesar 32 bh, jumlah kehabisan bahan sebesar Rp.163.857,-

4.6.15. Menghitung Total Biaya Persediaan

Setelah komponen biaya persediaan telah dihitung, maka langkah selanjutnya adalah menghitung total biaya persediaan dengan metode EOQ untuk mendapatkan total biaya persediaan yang paling minimum dengan tingkat persediaan yang optimal atau disebut juga jumlah pemesanan yang paling ekonomis (*Economic Order Quantity*).

Total Biaya Persediaan = Total Biaya Pemesanan + Total Biaya Penyimpanan + Total Biaya Kehabisan Persediaan.

Penyelesaian :

Untuk $n = 1$ kali pemesanan, jumlah pesannya = 4687 m², didapat :

Total Biaya Pemesanan = Rp.15.000,-

Total Biaya Penyimpanan = Rp. 2.182.119,-

Total Biaya Kehabisan Persediaan = Rp. 163.857,-

Maka, Total Inventory Cost (TIC),

$$= \text{Rp. } 20.000,- + \text{Rp.}2.182.119,- + \text{Rp.}163.857,- = \text{Rp.}2.365.976$$

Jadi, total biaya persediaan (TIC) yang ditimbulkan akibat melakukan pemesanan $n = 1$ kali pesan dengan jumlah 4687 m^3 adalah Rp. 2.365.976

4.6.16. Menghitung Titik Pemesanan Kembali keramik

Karena jumlah kerikil yang dipesan adalah tetap, maka daur pemesanan ulang akan jadi berbeda berdasarkan jumlah pemesanan optimal yang telah didapat pada perhitungan sebelumnya. Sehingga titik pemesanan ulang juga akan berbeda menurut tahap pemesanan.

Penyelesaian untuk tahap I :

Diketahui :

$$N = 3 \text{ kali pesan}$$

$$T = 1 \text{ minggu}$$

$$\text{Maka, } y = \frac{1}{n} \times t$$

$$y = \frac{1}{3} \times 3 = 1 \text{ minggu}$$

Titik pemesanan ulang :

Diketahui :

$$Q \text{ optimal} = 1562 \text{m}^2$$

$$L \text{ (lead time)} = 1 \text{ hari (0,143 minggu)}$$

$$Y = 1 \text{ minggu}$$

$$\text{Maka, } R = \frac{Q \text{ optimal}}{y} \times L$$

$$R = \frac{1562}{1} \times 0,143 = 223 \text{ bh}$$

Jadi, pada perhitungan tahap I, terdapat 3 kali pemesanan dengan daur pemesanan ulang 1 minggu dan titik pemesanan kembali dilakukan pada saat persediaan mencapai 223 bh

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Cara penerapan dengan metode EOQ dapat digunakan untuk mengetahui jumlah pemesanan material yang dibutuhkan sehingga dapat meminimalkan biaya pemesanan, biaya persediaan dan biaya penyimpanan. Dengan bertambahnya jumlah pesanan maka biaya penyimpanan akan menurun sehingga tidak akan terjadi over budget atau kelebihan biaya proyek
2. Jumlah kebutuhan material dengan metode EOQ proyek pada pelaksanaan pekerjaan proyek pembangunan kembali SDN 012 kelurahan rapak dalam kecamatan samarinda seberang, kalimantan timur.
 - 1) Untuk lantai I kebutuhan bahan adalah: semen 62 zak, pasir 6,86 m³ dan keramik 5003 buah
 - 2) Untuk lantai II kebutuhan bahan adalah: semen 58 zak, pasir 6,42 m³ dan keramik 4687 buah

Jadi total kebutuhan bahan yang diperlukan untuk pekerjaan lantai 1 dan 2 untuk total kebutuhan semen adalah 120 zak untuk pasir 13,280 m³ dan keramik 9690 buah

5.2 SARAN

1. Sebaiknya metode EOQ digunakan dalam proyek agar dapat membuat manajemen material menjadi lebih baik sehingga tidak terjadi pembengkakan biaya pada proyek atau over bagedt
2. Dengan metode EOQ kita dapat mengetahui apabila ada persediaan bahan yang menyimpang dari rencana, sehingga kita dapat melakukan perbaikan yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Rangkuti, Freddy. 1995. *Manajemen Persediaan, Aplikasi di Bidang Bisnis*. Penerbit PT. Raja Grafindo. Jakarta.

Soeharto, Iman. 1995. *Manajemen proyek – Dari Konseptual Sampai Operasional*.

Rampi Yohanis, Renly. 2018. *Pengendalian Biaya Persediaan Bahan Bangunan Dengan Metode Economic Order Quantity*, Jurnal, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Sumajow Juliana, Jolan. 2013. *Penentuan Supply Material Menggunakan Model Economic Order Quantity Pada Proyek Konstruksi*, Jurnal, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Mumu Oktavia, Ester. 2012. *Manajemen Pengadaan Bahan Bangunan Dengan Metode Economic Order Quantity*, Jurnal, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/20729/20407>.

Diakses 14 Februari 2019.

https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=bab+2+metode+economic+order+quantity&btnG.

Diakses 20 Februari 2019.

https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=bab+2+persediaan+bahan+bangunan+metode+economic+order+quantity&btnG.

Diakses 20 Februari 2019.

Istimawan Dipohusodo, 1996, *Manajemn Proyek & Konstruksi*, Penerbit Kanisius, Jakarta.

Sasongko, 2015. *Teknologi Pasangan Bata dan Plesteran*

<http://dokumen.tips/documents/teknologi-pasangan-keramik-.html>.

Diakses 7 Desember 2017.

Edward Allen. 2005. *Dasar-Dasar Konstruksi Bangunan*. Jakarta: Erlangga.

Iman Subarkah. 1988. *Konstruksi Bangunan Gedung*. Bandung: Idea Dharma.

Suratman, Sudiby. 1982. *Petunjuk Praktek Bangunan Gedung 2*. Jakarta: Abadi.

Laboratorium Bahan dan Konstruksi JTS UNDIP, *Pengujian Karakteristik Metal Zinc Alume sebagai Bahan Konstruksi Atap*, 2006, Universitas

Diponegoro Semarang.

Sunggono, Ir., 1995, *Buku Teknik Sipil*, Nova Bandung.

LAMPIRAN



UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jl. Ir. H. Juanda Kotak Pos No. 1052 Gedung E Telp. (0541) 743390 Ext. 121 Samarinda

BERITA ACARA
SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
 Nomor : 72 /BA.S-01/JTS-FT/2019

Pada hari ini, Selasa Tanggal 02 Bulan Juli Tahun *Dua Ribu Sembilan Belas*, telah dilaksanakan Seminar Proposal Skripsi atas nama :

1. Nama Mahasiswa : Elyezer Franclin
2. Nomor Pokok Mahasiswa : 14.11.1001.7311.191
3. Judul Proposal Skripsi : Analisa Manajemen Pengendalian Persediaan Bahan Material Dengan Metode EOQ Pada Proyek Konstruksi Peningkatan Jalan Dan Drainase Jalan Ahim 5, Ahim 2 dan Ahim 6 RT. 07 Sempaja

Berdasarkan hasil penilaian Seminar Proposal, maka dengan ini Dewan Penguji menyatakan bahwa Proposal Skripsi Mahasiswa tersebut di atas :

1. Diterima Dengan Alasan : *Mengikuti objek / Lokasi penelitian pada pekerjaan Gedung*
2. Ditolak Dengan Alasan :

Susunan Dewan Penguji :

No	Nama Penguji	Jabatan	Tandatangan
1.	Dr.Ir.H. Benny Mochtar E.A.,M.T.	Ketua	
2.	Robby Marzuki, S.T.,M.T.	Sekretaris	
3.	Heri Purnomo, S.T.,M.T.	Anggota	

Mengetahui
 Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Viva Oktaviani, S.T., M.T., IPM.
 NIDN. : 1108106501

Catatan :

* Coret Yang tidak Perlu



UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jl. Ir. H. Juanda Kotak Pos No. 1052 Gedung E Telp. (0541) 743390 Ext. 121 Samarinda

BERITA ACARA SEMINAR HASIL
Nomor : 51 /BA.S-02/JTS-FT/2019

Pada hari ini, Selasa Tanggal 23 Bulan Juli Tahun *Dua Ribu Sembilan Belas*, telah dilaksanakan Seminar Hasil atas nama :

1. Nama Mahasiswa : Elyezer Franclin
2. Nomor Pokok Mahasiswa : 14 .11.1001.7311.191.
3. Judul Proposal Skripsi : Analisa Manajemen Pengendalian Persediaan Bahan Material Dengan Metode EOQ Pada Proyek Pembangunan Kembali SDN 02 Kelurahan Rapak Dalam Kecamatan Samarinda Seberang

1. Dapat diuji dalam ujian skripsi 'a.
 - a. Memenuhi standar penulisan skripsi sesuai panduan
 - b. Memenuhi standar skripsi untuk tingkat S1
 - c. Memenuhi kaidah dan kajian keilmuan
2. Belum dapat diuji dalam ujian 'a.
 - a. Belum memenuhi standar penulisan skripsi
 - b. Belum memenuhi standar skripsi untuk tingkat S1
 - c. Belum memenuhi kaidah dan kajian keilmuan

Susunan Dewan Penguji :

No	Nama Penguji	Jabatan	Tandatangan
1	Dr.Ir.H. Benny Mochtar E.A.,M.T.	Ketua	
2	Robby Marzuki, S.T.,M.T.	Sekretaris	
3	Heri Purnomo, S.T.,M.T.	Anggota	
4	Alpian Nur, S.T.,M.T.	Anggota	

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Viva Oktaviani, S.T., M.T., IPM

NIDN. : 1108106501

* Coret Yang tidak Perlu



UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jl. Ir. H. Juanda Kotak Pos No. 1052 Gedung E Telp. (0541) 743390 Ext. 121 Samarinda

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
Nomor : 59 /BA.S-02/JTS-FT/2019

Pada hari ini, Kamis Tanggal 08 Bulan Agustus Tahun *Dua Ribu Sembilan Belas*, telah dilaksanakan Ujian Skripsi atas nama :

1. Nama Mahasiswa : Elyezer Franclin
2. Nomor Pokok Mahasiswa : 14.11.1001.7311. 191.
3. Judul Skripsi : Analisa Pengendalian Persediaan Material Dengan Metode EOQ Pada Proyek Konstruksi Pembangunan Kembali SDN 012 Samarinda Kalimantan Timur

Berdasarkan hasil penilaian Ujian Skripsi, maka dengan ini Dewan Penguji menyatakan bahwa Mahasiswa tersebut di atas dinyatakan Lulus / Tidak Lulus dengan nilai *A*.....

Susunan Dewan Penguji :

No	Nama Penguji	Jabatan	Tandatangan
1	Dr.Ir. H. Benny Mochtar E.A.,M.T.	Ketua	
2	Robby Marzuki, S.T., M.T.	Sekretaris	
3	Heri Purnomo, S.T., M.T.	Anggota	
4	Alpian Nur, S.T., M.T.	Anggota	

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Viva Oktaviani, S.T., M.T., IPM.

NIDN. 1108106501

* Coret Yang tidak Perlu



UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Ir. H. Juanda Kotak Pos No. 1052 (0541) 743390 Air Hitam - Samarinda

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
Nomor 090 /SK/FT/2019

Tentang
Penunjukan Dosen Pembimbing Skripsi
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA

- Menimbang** : 1. Pedoman Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Tahun 2017.
2. Pedoman Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Tahun 2017.
3. Surat Ketua Program Studi Teknik Sipil Nomor : 351/KP.TS-FT/IV/2019 Tanggal 22 April 2019, Perihal Usulan Nama Dosen Pembimbing Skripsi Program Studi Teknik Sipil, atas nama Mahasiswa :
Elyezer Franclin NPM. 14.11.1001.7311.191
- Mengingat** : 1 Skripsi merupakan salahsatu mata kuliah prasyarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, dalam menyelesaikan studi jenjang Strata Satu (S1).
2 Perlu adanya Dosen Pembimbing Skripsi yang bertugas mengarahkan dan membimbing mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, yang sedang menempuh Skripsi.
- Memperhatikan** : 1 Prosedur Operasional Standar (POS) pelaksanaan kegiatan Skripsi bagi mahasiswa dan Dosen Pembimbing Skripsi, di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Tahun 2017.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
PERTAMA : Terhitung Sejak Tanggal 29 April 2019, menunjuk dan menugaskan Saudara Dosen yang namanya tersebut di bawah ini :
1. Dr. Ir. H. Benny Mochtar E.A, MT Sebagai Pembimbing I
2. Robby Marzuki, ST., MT Sebagai Pembimbing II
- KEDUA** Menugaskan Saudara, sebagai Dosen Pembimbing Skripsi, selama 6 (enam) bulan terhitung tanggal 29 April 2019 s/d 29 Oktober 2019.

Dekan Fakultas Teknik



Purwanto, ST., MT
NIDN.11.011269.03

Tembusan : Keputusan Ini disampaikan kepada Yth. :

1. Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Univ. 17 Agustus 1945 Samarinda.
2. Dosen Pembimbing yang ditunjuk.
3. Mahasiswa yang bersangkutan.



UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jl. Ir. H. Juanda Kotak Pos No. 1052 Gedung E Telp. (0541) 743390 Ext. 121 Samarinda

F.S-07

Revisi 01-12.01.2017

LEMBAR ASISTENSI DAN MONITORING SKRIPSI

Nama Mahasiswa : ELYEZER FRANCLIN
NPM : 19.11.1001.7811.191

Nama Dosen Pembimbing :
ROBBY MARZUKI, ST., MT

No	Tanggal Konsultasi	Uraian	TandaTangan
1.	17/5 19	- Referensi Jurnal - Siapkan judul penelitian	
2.	13/6 19	- Diagram skema penelitian - 3-b. kerangka Judul - Siapkan Sempro	
3.	18/7	- Bab IV dan V dan - Menunggu seminar hasil	

Catatan :

Kartu Lembar Asistensi dan Monitoring Skripsi ini harus dibawa setiap kali Skripsi setiap kali Bimbingan Skripsi dengan Dosen Pembimbing Skripsi.



UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jl. Ir. H. Juanda Kotak Pos No. 1052 Gedung E Telp. (0541) 743390 Ext. 121 Samarinda

F.S-07	Revisi 01-12.01.2017
--------	----------------------

LEMBAR ASISTENSI DAN MONITORING SKRIPSI	
Nama Mahasiswa : ELYEZER FRANCIH NPM : 14.11.2001.7811.191	Nama Dosen Pembimbing : DR. IR. H. BENNY MOCHTAR E.A., MT

No	Tanggal Konsultasi	Uraian	Tanda Tangan
	18/05-19	- penulisan sesuai pedoman Skripsi Fakultas Unesa & EYD	
	23/05-19	- latihan belakang sesuai topik permasalahan & rumusan masalah	
	12/06-19	- perbaikan penulisan, dan cek penomoran - lanjutkan - tinjauan pustaka sesuai teori yg sedang diteliti dan teori - buat daftar pustaka - lanjut bab III	
	13/06-19	- siapkan seminar Revisi	

Catatan :

Kartu Lembar Asistensi dan Monitoring Skripsi ini harus dibawa setiap kali Skripsi setiap kali Bimbingan Skripsi dengan Dosen Pembimbing Skripsi.



UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jl. Ir. H. Juanda Kotak Pos No. 1052 Gedung E Telp. (0541) 743390 Ext. 121 Samarinda

F.5-07 Revisi 01-12.01.2017

LEMBAR ASISTENSI DAN MONITORING SKRIPSI

Nama Mahasiswa : ELYEZER FRANELEN
 NPM : 14.11.1001.7311.191

Nama Dosen Pembimbing :
 Dr. Ir. H. Benny MOCTAR E. AMT.

No	Tanggal Konsultasi	Uraian	TandaTangan
	2/7-19	- Seminar Proposal sudah dilaksanakan - Perbaiki sesuai arahan Dewan Penguji	
	..	- lanjut bab IV - lengkapi data 3	
	17/7-19	- Perbaiki penulisan (margin, alinea, rumus)	
	18/7-19	- buat kesimpulan & saran	
	18/7-19	- Siapkan Seminar Hasil	

Catatan :
 Kartu Lembar Asistensi dan Monitoring Skripsi ini harus dibawa setiap kali Skripsi setiap kali Bimbingan Skripsi dengan Dosen Pembimbing Skripsi.



UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Jl. Ir. H. Juanda Kotak Pos No. 1052 Gedung E Telp. (0541) 743390 Ext. 121 Samarinda

F.S-07

Revisi 01-12.01.2017

LEMBAR ASISTENSI DAN MONITORING SKRIPSI

Nama Mahasiswa :

NPM :

Nama Dosen Pembimbing :

No	Tanggal Konsultasi	Uraian	TandaTangan
		<p>- perbaikan Seminar Hasil Sdh selesai</p> <p>- Siapkan ujian Skripsi</p>	

Catatan :

Kartu Lembar Asistensi dan Monitoring Skripsi ini harus dibawa setiap kali Skripsi setiap kali Bimbingan Skripsi dengan Dosen Pembimbing Skripsi.