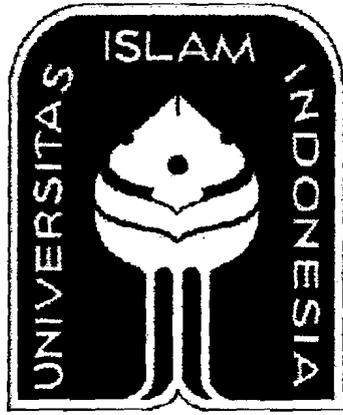


PERPUSTAKAAN FTSP UIN
 HADIAH/SELI
 TGL. TERIMA : 13 Februari 2007
 NO. JUDUL : 00273
 NO. INV. : 92000273001
 NO. INDEK. :

PROPOSAL TUGAS AKHIR

**APLIKASI PENGENDALIAN MATERIAL
 DENGAN METODE EOQ, POQ, dan MRP
 PADA PROYEK KONSTRUKSI**

(Study Kasus: pada proyek Dirjen Pajak, proyek gedung IAIN, dan proyek
 Jogjakarta International Hospital)



جامعة الإسلام
 INDONESIA



n
 Gudang
 Set
 a
 1
 xvii, 19 Feb : lamp 28

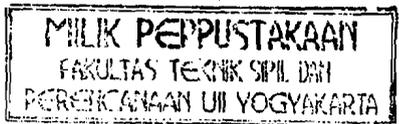
Disusun oleh :

- Nama : Guruh Bayu Seto
- No. Mhs : 01 511 108
- Nama : Sigit Darmawan
- No. Mhs : 01 511 113

Man. Material
 Metode EOQ, POQ
 Proyek Konstr.

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 2006**

Darmawan, Sigit
 Judul



LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
APLIKASI PENGENDALIAN MATERIAL DENGAN
METODE EOQ, POQ, dan MRP PADA PROYEK
KONSTRUKSI

(Study Kasus: pada proyek Dirjen Pajak, proyek gedung IAIN, dan proyek
Jogjakarta International Hospital)

Ditajukan Kepada Universitas Islam Indonesia
Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat
Sarjana Teknik Sipil

Disusun oleh :

1. Nama : Garuh Bayu Seto
No. Mhs : 01 511 108
2. Nama : Sigit Darmawan
No. Mhs : 01 511 113

Telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing,



Mochamad Agung Wibowo, Ir, MM, MSc, Ph.D

Tanggal 02/09 - 2006

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

TUGAS

AKHIR INI KU PERSEMBAHKAN UNTUK :

- ✿ Kedua "Bosku" dirumah thank's coy dah ngasih duit buat biaya kuliah n bimbingannya serta doanya of course...
- ✿ My brother's n sister, Santi Rahayu makasih dah masakin makanan buat kita, selama kamu ada kita ga pernah kelaparan...he3x
- ✿ Keluarga besarku, sory ya ga bisa kusebutkan satu persatu soale Buuaanyak Buangeeettt!!!!!!!, makasih semua ceramahnya yo...
- ✿ Anak-anak Rosalia...mas Heru n istri, Real, Rendy, Inton, Arif, Bonges, Acun n Puput (makasih laptopnya ya), Fal, Yumi, n Hyde Thank's Jiiiiiiii'...
- ✿ My Best Friend Surya n Intan...Thank's for the leasson i learn, moga kita jumpa lagi...
- ✿ The Best Partner Guruh Bayu Seto...makasih atas kerja samanya n moga kita dapat kerja cepat yo....

- * **Anak-anak KKN Unit 119 angkatan 31, (Gemma, Arini, Yuni, Suci, N Ressa dan juga Ruli, Koko, Guruh, Harrie, oiyo....siji maneh Mangun! Sorri ngun kelalen)**
- * **Teman-teman satu almamater khususnya Civil Eng' 01 yang ga akan bisa kusebutin satu-satu, makasih dah mau berbagi pangalaman...thank's guys...**
- * **N my all friend dimanapun kalian berada...Love U all**

- ☞ The Best Partner Sigit Darmawan,,,thanx's banget atas bimbingan dan kerjasamanya, "POKOKNYA SEMUA ADA MASA NYA!" Smoga persahabatan kita menjadi sebuah "Kisah Klasik Di masa Depan"
- ☞ Bapak SANTOSO, Ibu PUR, SIMBOK, mbah SATRO (pAK Tua) plus INTAN. makasih dah mau jadi keluarga ke-2 ku. Matursuwun...!
- ☞ Temen2 satoe kos'an : mas SRI (Ngeces teruuuu...), Mas sams (thanx's atas bantuannya slama ini, oiyooo..tetep bikin kesel wae yo), Agoes (Nah lho ati-ati Anak orang sakit tu...ente gilaak man!), N mas Ndar (makasih atas malem mingguane, pokoke jatahe awake dewe 7, sooo....?).TETEPPP.....Yuuuuuuuu...k!!!!!!
- ☞ Anak-anak KKN Unit 119 angkatan 31,(Gemma,Arini,Yuni,Suci,N Ressa dan juga Ruli,Koko,Sigit,Harrie,oiyo....siji maneh Mangun! Sorri ngun kelalen)
- ☞ Temen2 KrANSenk :Yogi, agung, N yang laen dah disebutin diatas Plus additional : Jrenk,Kentung, n Kodox's pokoke kompak terus.
- ☞ SOMEone (^^.), yang selalu menemani, Mendoakan & menyemangati-koe, thanx's banget dah buat aku selalu ceria.
- ☞ Dan temen-temen yang ga bisa disebutkan satu-persatu Termasuk "BLUERY" (Motor kesayanganku....yang mau menemaniku kemana-mana saat senang maupun saat suntuk) , pokoknya guruh Ucapkan makasih banyak atas segalanya. I LOVE U all....!

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Wr.wb.

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Sholawat dan salam kami ucapkan pada junjungan kita Nabi Muhammad S.A.W dan para sahabat.

Tugas Akhir dengan judul ” **APLIKASI PENGENDALIAN MATERIAL DENGAN METODE EOQ, POQ, dan MRP PADA PROYEK KONSTRUKSI (Study Kasus: pada proyek Dirjen Pajak, proyek gedung IAIN, dan proyek Jogjakarta International Hospital)**

” merupakan salah satu syarat wajib tingkat sarjana pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Jogjakarta, guna memenuhi syarat akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Selama proses penyusunan laporan tugas akhir, penyusun telah mendapat banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Ruzardi, MS. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

2. Bapak Ir. Faisol AM, MS. selaku Dosen Penguji dan Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak .Ir. Suharyatno, MT selaku Sekertaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Mochamad Agung Wibowo, Ir,MM, MSc, Ph.D, selaku dosen pembimbing dan Dosen Penguji.
5. Tadjuddin B.M.Aris, Ir.H.,MT, selaku dosen Penguji.
6. Pak Heri dan Pak Susantoro, selaku bagian pengajaran teknik sipil dan perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
7. Kawan seperjuangan Ndaru, Samsul, Crisphie, Abe, Kodox, kuntung.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah membantu pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan laporannya.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini jauh dari kesempurnaan dan pasti terdapat suatu kekurangan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat kami harapkan sebagai bahan evaluasi bagi kami.

Akhirnya kami hanya dapat mengharapkan semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi kami semua, Amiiiiiii.....nnn!!!!!!!

Wassalamualaikum wr. Wb.

Yogyakarta, September 2006

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pokok Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum.....	7
2.2. Penelitian Sebelumnya	8

BAB III LANDASAN TEORI

3.1	Proyek Konsruksi.....	9
3.2	Pengendalian material.....	10
3.3	Sistem Persediaan.....	10
3.4	Sistem pengendalian persediaan.....	11
	3.4.1 Metode Pengendalian EOQ.....	12
	3.4.2 Metode Pengendalian POQ.....	15
	3.4.3 Metode Pengendalian MRP.....	18
3.5	Masukan dan keluaran EOQ, POQ dan MRP.....	20
3.6	Langkah-langkah proses Perhitungan.....	24
	3.6.1 Menentukan Kebutuhan Kotor Material.....	24
	3.6.2 Menentukan Jumlah Pemesanan.....	25
	3.6.3 Mencntukan waktu Rencana Pesan dan Terima Pesan.....	25
	3.6.4 Menentukan Kebutuhan Bersih (NR).....	26

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1	Data Yang Diperlukan.....	27
4.2	Pengumpulan Data.....	27
4.3	Metode Pengolahan Data.....	28
4.4	Proses Penelirtian.....	28
4.5	Flow-chart Pelaksanaan Pembuatan Laporan.....	29

BAB V ANALISIS PENELITIAN

5.1	Pengolahan Data.....	32
5.2	Perhitungan Pengendalian Persediaan Bahan-baku Menggunakan metode EOQ, POQ dan MRP Pada Proyek Kantor Pajak.....	32
5.2.1	Perhitungan Persediaan Semen dengan Menggunakan Metode EOQ.....	32
5.2.2	Perhitungan Persediaan Semen dengan Menggunakan Metode POQ.....	38
5.2.3	Persediaan Semen dengan Menggunakan Metode MRP.....	41
5.2.4	Persediaan Pasir dengan Menggunakan Metode EOQ.....	42
5.2.5	Perhitungan Persediaan Pasir dengan Metode POQ.....	55
5.2.6	Perhitungan Persediaan Pasir dengan Metode MRP.....	51
5.2.7	Pembahasan Analisis Persediaan dengan metode EOQ untuk proyek Kantor Pajak.....	52
5.2.8	Pembahasan Analisis Persediaan dengan metode POQ untuk proyek Kantor Pajak.....	54
5.2.9	Pembahasan Analisis Persediaan dengan metode MRP untuk proyek Kantor Pajak.....	55
5.2.10	perbandingan sistem pengendalian pada proyek kantor pajak.....	56
5.2.11	Perbandingan total biaya persediaan pada proyek Kantor pajak.....	57

5.3	Perhitungan Pengendalian Persediaan Bahan-baku Menggunakan metode EOQ, POQ dan MRP Pada Proyek Gedung IAIN.....	58
5.3.1	Perhitungan Persediaan Semen dengan Menggunakan Metode EOQ.....	58
5.3.2	Perhitungan Persediaan Semen dengan Menggunakan Metode POQ.....	64
5.3.3	Persediaan Semen dengan Menggunakan Metode MRP.....	67
5.3.4	Persediaan Pasir dengan Menggunakan Metode EOQ.....	68
5.3.5	Perhitungan Persediaan Pasir dengan Metode POQ.....	74
5.3.6	Perhitungan Persediaan Pasir dengan Metode MRP.....	77
5.3.7	Pembahasan Analisis Persediaan dengan metode EOQ untuk proyek Gedung IAIN.....	78
5.3.8	Pembahasan Analisis Persediaan dengan metode POQ untuk proyek Gedung IAIN.....	79
5.3.9	Pembahasan Analisis Persediaan dengan metode MRP untuk proyek Gedung IAIN.....	81
5.3.10	perbandingan sistem pengendalian pada proyek Gedung IAIN.....	82
5.3.11	Perbandingan total biaya persediaan pada proyek Gedung IAIN.....	83

5.4	Perhitungan Pengendalian Persediaan Bahan-baku Menggunakan metode EOQ, POQ dan MRP Pada Proyek Jogjakarta International Hospital.....	84
5.4.1	Perhitungan Persediaan Semen dengan Menggunakan Metode EOQ.....	84
5.4.2	Perhitungan Persediaan Semen dengan Menggunakan Metode POQ.....	89
5.4.3	Persediaan Semen dengan Menggunakan Metode MRP.....	92
5.4.4	Persediaan Pasir dengan Menggunakan Metode EOQ.....	94
5.4.5	Perhitungan Persediaan Pasir dengan Metode POQ.....	99
5.4.6	Perhitungan Persediaan Pasir dengan Metode MRP.....	103
5.4.7	Pembahasan Analisis Persediaan dengan metode EOQ untuk proyek Jogjakarta International Hospital.....	104
5.4.8	Pembahasan Analisis Persediaan dengan metode POQ untuk proyek Jogjakarta International Hospital.....	105
5.4.9	Pembahasan Analisis Persediaan dengan metode MRP untuk proyek Jogjakarta International Hospital.....	107
5.4.10	perbandingan sistem pengendalian pada proyek Jogjakarta International Hospital.....	108
5.4.11	Perbandingan total biaya persediaan pada proyek Jogjakarta International Hospital	109
5.5	Pembahasan	109

BAB VI KESIMPULAN dan SARAN

6.1 Kesimpulan..... 113

6.2 Saran..... 114

PENUTUP.....

DAFTAR PUSTAKA.....

LAMPIRAN-LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Contoh Pemesanan Material Dengan Metode POQ	17
Tabel 4.2	Perhitungan Jumlah Pemesanan dan Periode Waktu Pemesanan Metode POQ.....	18
Tabel 5.2.1.1	Data Perhitungan Semen Pada Proyek Kantor Pajak Metode EOQ.....	33
Tabel 5.2.1.2	Hasil Perhitungan Pengendalian Persediaan Material Semen Metode EOQ.....	37
Tabel 5.2.2.1	Data Perhitungan Semen Pada Proyek Kantor Pajak Metode POQ.....	38
Tabel 5.2.3.1	Data Perhitungan Semen Pada Proyek Kantor Pajak Metode MRP.....	41
Tabel 5.2.4.1	Data Perhitungan Pasir Pada Proyek Kantor Pajak Metode EOQ.....	43
Tabel 5.2.4.2	Hasil Perhitungan Pengendalian Persediaan Material Pasir Metode EOQ.....	47
Tabel 5.2.5.1	Data Perhitungan Pasir Pada Proyek Kantor Pajak Metode POQ.....	48
Tabel 5.2.6.1	Data Perhitungan Pasir Pada Proyek Kantor Pajak Metode MRP.....	51
Tabel 5.2.7.1	Hasil Perhitungan Untuk Tiap-Tiap Material Metode EOQ.....	53

Tabel 5.2.7.2	Total Biaya Persediaan Minimum per Tahun.....	53
Tabel 5.2.8.1	Hasil Perhitungan Untuk Tiap-Tiap Material Metode POQ.....	54
Tabel 5.2.8.2	Total Biaya Persediaan Minimum per Tahun.....	54
Tabel 5.2.9.1	Hasil Perhitungan Untuk Tiap-Tiap Material Metode MRP.....	55
Tabel 5.2.9.2	Total Biaya Persediaan Minimum per Tahun.....	55
Tabel 5.2.10.1	Sistem Pengendalian Kantor Pajak Metode EOQ.....	56
Tabel 5.2.10.2	Sistem Pengendalian Kantor Pajak Metode POQ.....	57
Tabel 5.2.10.3	Sistem Pengendalian Kantor Pajak Metode MRP.....	57
Tabel 5.2.11.1	Perbandingan Biaya Persediaan Material Pada Kantor Pajak.....	57
Tabel 5.3.1.1	Data Perhitungan Semen Pada Proyek Gedung IAIN Metode EOQ.....	58
Tabel 5.3.1.2	Hasil Perhitungan Pengendalian Persediaan Material Semen Metode EOQ.....	62
Tabel 5.3.2.1	Data Perhitungan Semen Pada Proyek Gedung IAIN Metode POQ.....	64
Tabel 5.3.3.1	Data Perhitungan Semen Pada Proyek Gedung IAIN Metode MRP.....	67
Tabel 5.3.4.1	Data Perhitungan Pasir Pada Proyek Gedung IAIN Metode EOQ.....	68
Tabel 5.3.4.2	Hasil Perhitungan Pengendalian Persediaan Material Pasir	

	Metode EOQ.....	73
Tabel 5.3.5.1	Data Perhitungan Pasir Pada Proyek Gedung IAIN Metode POQ.....	74
Tabel 5.3.6.1	Data Perhitungan Pasir Pada Proyek Kantor Pajak Metode MRP.....	77
Tabel 5.3.7.1	Hasil Perhitungan Untuk Tiap-Tiap Material Metode EOQ.....	78
Tabel 5.3.7.2	Total Biaya Persediaan Minimum per Tahun.....	79
Tabel 5.3.8.1	Hasil Perhitungan Untuk Tiap-Tiap Material Metode POQ.....	80
Tabel 5.3.8.2	Total Biaya Persediaan Minimum per Tahun.....	80
Tabel 5.3.9.1	Hasil Perhitungan Untuk Tiap-Tiap Material Metode MRP.....	81
Tabel 5.3.9.2	Total Biaya Persediaan Minimum per Tahun.....	81
Tabel 5.3.10.1	Sistem Pengendalian Gedung IAIN Metode EOQ.....	82
Tabel 5.3.10.2	Sistem Pengendalian Gedung IAIN Metode POQ.....	82
Tabel 5.3.10.3	Sistem Pengendalian Gedung IAIN Metode MRP.....	83
Tabel 5.3.11.1	Perbandingan Biaya Persediaan Material Pada Gedung IAIN.....	83
Tabel 5.4.1.1	Data Perhitungan Semen Pada Proyek Rumah Sakit Metode EOQ.....	84
Tabel 5.4.1.2	Hasil Perhitungan Pengendalian Persediaan Material Semen Metode EOQ.....	88

Tabel 5.4.2.1	Data Perhitungan Semen Pada Proyek Rumah Sakit Metode POQ.....	89
Tabel 5.4.3.1	Data Perhitungan Semen Pada Proyek Rumah Sakit Metode MRP.....	92
Tabel 5.4.4.1	Data Perhitungan Pasir Pada Proyek Rumah Sakit Metode EOQ.....	94
Tabel 5.4.4.2	Hasil Perhitungan Pengendalian Persediaan Material Pasir Metode EOQ.....	98
Tabel 5.4.5.1	Data Perhitungan Pasir Pada Proyek Rumah Sakit Metode POQ.....	99
Tabel 5.4.6.1	Data Perhitungan Pasir Pada Proyek Rumah Sakit Metode MRP.....	103
Tabel 5.4.7.1	Hasil Perhitungan Untuk Tiap-Tiap Material Metode EOQ.....	104
Tabel 5.4.7.2	Total Biaya Persediaan Minimum per Tahun.....	105
Tabel 5.4.8.1	Hasil Perhitungan Untuk Tiap-Tiap Material Metode POQ.....	106
Tabel 5.4.8.2	Total Biaya Persediaan Minimum per Tahun.....	106
Tabel 5.4.9.1	Hasil Perhitungan Untuk Tiap-Tiap Material Metode MRP.....	107
Tabel 5.4.9.2	Total Biaya Persediaan Minimum per Tahun.....	107
Tabel 5.4.10.1	Sistem Pengendalian Rumah Sakit Metode EOQ.....	108
Tabel 5.4.10.2	Sistem Pengendalian Rumah Sakit Metode POQ.....	108

Table 5.4.10.3 Sistem Pengendalian Rumah Sakit Metode MRP.....	109
Table 5.4.11.1 Perbandingan Biaya Persediaan Material Pada Rumah	
Sakit.....	109
Table 5.5.2 Perbandingan Sisa Kebutuhan Material Semen Dari	
ketiga Proyek.....	113
Table 5.5.3 Perbandingan Rata-rata Biaya Persediaan Per Minggu	
Untuk Semen Dari Ketiga Proyek.....	113
Table 5.5.4 Perbandingan Sisa Kebutuhan Material Pasir Dari	
Ketiga Proyek.....	114
Table 5.5.5 Perbandingan Rata-rata Biaya Persediaan Per Minggu	
Untuk Pasir Dari Ketiga Proyek.....	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Model Persediaan.....	11
Gambar 3.5.1. Struktur Produk.....	21
Gambar 3.5.2 Diagram Alir System Pemesanan.....	23
Gambar 4.5 Bagan Alir Jalannya Penelitian.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

- I Lampiran : VOLUME PEKERJAAN
- II Lampiran : KEBUTUHAN MATERIAL
- III Lampiran : TABEL PENGENDALIAAN MATERIAL
- IV Lampiran : TABEL TINGKAT PERSEDIAAN MATERIAL
- V Lampiran : TABEL TINGKAT BIAYA MATERIAL PER MINGGU
- VI Lampiran : *TIME SCHEDULE*
- VI Lampiran : GAMBAR-GAMBAR PROYEK

ABSTRAKSI

Persediaan barang atau material (Inventory) pada suatu proyek konstruksi sangatlah penting dan mempunyai efek langsung terhadap keuntungan proyek konstruksi tersebut, jika suatu proyek mengalami keterlambatan dari jadwal yang telah ditentukan, maka dampak yang akan ditimbulkan tentunya biaya proyek akan meningkat dan sebagian pekerja tidak dapat bekerja karena menunggu kedatangan bahan-bahan material yang diperlukan sedangkan gaji mereka harus tetap dibayar selama mereka menganggur dan tentu saja ini merupakan kerugian

Selain itu, Dalam aspek pengadaan yang perlu diperhatikan adalah pengendalian material, jika dalam pengadaan material terjadi kelebihan material (over stock material) atau kekurangan material (under stock material), yang biasanya disebabkan oleh terbatasnya sumber daya yang ada, dengan kata lain akan mempengaruhi kapasitas tempat penyimpanan atau gudang yang dimiliki dan ketersediaan material yang dibutuhkan. hal ini tentunya juga akan menimbulkan sebuah permasalahan.

Maka dari semua permasalahan diatas, perlu adanya penanganan secara khusus mengenai pengendalian material proyek agar hal-hal tersebut diatas bisa dihindari dengan kata lain pelaksanaan proyek bisa berjalan sesuai dengan jadwal (time schedule).

Metode pengendalian yang sering digunakan dalam bidang konstruksi maupun industri menurut Ahyari, 1986, dalam bukunya yang berjudul Pengendalian Produksi antara lain: EOQ (Economic Order Quantity), MRP (Material Requirement Planning), POQ (Periode Order Quantity), LFL (Lot For Lot), FOQ (Fixed Order Quantity). Dari beberapa metode tersebut diatas, maka timbul pemikiran untuk mengadakan studi penelitian tentang kesesuaian metode EOQ (Economic Order Quantity), POQ (Periode Order Quantity), dan MRP (Material Requirement Planning) untuk digunakan dalam pengendalian material pada proyek konstruksi bangunan, yang nantinya akan menghasilkan metode mana yang paling cocok digunakan pada proyek-proyek konstruksi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Persediaan barang atau material (*Inventory*) pada suatu proyek konstruksi sangatlah penting dan mempunyai efek langsung terhadap keuntungan proyek konstruksi tersebut, karena jika material datang terlambat maka kontraktor tidak dapat melaksanakan pekerjaan yang telah dijadwalkan pada hari itu

Akibatnya proyek dapat mengalami keterlambatan dari jadwal yang telah ditentukan, dan hal ini tentunya biaya proyek akan meningkat dan sebagian pekerja tidak dapat bekerja karena menunggu kedatangan bahan-bahan yang diperlukan sedangkan gaji mereka harus tetap dibayar selama mereka menganggur dan tentu saja ini merupakan kerugian, meskipun para pekerja tersebut diberikan pekerjaan sementara untuk mengisi waktu gangguan terhadap kegiatan proyek tetap ada, dan hal ini akan menyebabkan taksiran awal jam orang-kerja akan terlampaui.

Dalam aspek pengadaan yang perlu diperhatikan adalah pengendalian material, jika dalam pengadaan material terjadi kelebihan material (*over stock material*) atau kekurangan material (*under stock material*), yang biasanya disebabkan oleh terbatasnya sumber daya yang ada, dengan kata lain akan mempengaruhi kapasitas tempat penyimpanan atau gudang yang dimiliki dan ketersediaan material yang dibutuhkan.

Bila mana dalam suatu proyek konstruksi terjadi penumpukan material jelas akan mengakibatkan beberapa kerugian, diantaranya adalah borosnya pemakaian gudang. Penumpukan material ini dapat memperbesar kerugian karena akan terjadinya kerusakan pada material yang diakibatkan karena turunnya kualitas material. Selain terjadi penumpukan material, kekurangan material dapat mengakibatkan proyek konstruksi mengalami keterlambatan pada kegiatan pekerjaan, sehingga proyek konstruksi tidak sesuai dengan *time schedule*.

Berdasarkan hal diatas, maka sangat perlu dilakukan suatu manajemen persediaan material yang baik, sehingga diharapkan kebijaksanaan persediaan material dapat digunakan untuk menetapkan dan menjamin tersedianya bahan baku dengan waktu yang tepat dan kualitas yang baik, sehingga bahan baku dapat selalu terpenuhi dengan biaya persediaan minimal.

Metode pengendalian yang sering digunakan dalam bidang konstruksi maupun industri menurut Ahyari, 1986, dalam bukunya yang berjudul Pengendalian Produksi antara lain: EOQ (*Economic Order Quantity*), MRP (*Material Requirment Planning*), POQ (*Periode Order Quantity*), LFL (*Lot Fot Lot*), FOQ (*Fixed Order Quantity*). Dari beberapa metode tersebut diatas, maka timbul pemikiran untuk mengadakan studi penelitian tentang kesesuaian metode EOQ (*Economic Order Quantity*), POQ (*Periode Order Quantity*), dan MRP (*Material Requirment Planning*) untuk digunakan dalam pengendalian material pada proyek konstruksi bangunan, yang nantinya akan menghasilkan metode mana yang paling cocok digunakan pada proyek-proyek konstruksi.

1.2 Pokok Permasalahan

Di dalam penelitian ini kami akan membandingkan antara metode EOQ (*Economic Order Quantity*), POQ (*Periode Order Quantity*), dan MRP (*Material Requirement Planning*) terhadap 3 proyek bangunan gedung yaitu proyek gedung Direktorat Jenderal Pajak, proyek gedung IAIN, dan Proyek gedung Jogjakarta International Hospital, dimana perbedaan biaya dan volume masing-masing proyek satu dengan yang lain tidak terlalu jauh.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengkaji metode pengendalian persediaan material (pasir dan semen) dengan metode EOQ (*Economic Order Quantity*), POQ (*Periode Order Quantity*), dan MRP (*Material Requirement Planning*), yaitu mencakup:
 - a. Menjamin tersedianya material pada saat dibutuhkan.
 - b. Menjaga tingkat persediaan pada kondisi minimum.
 - c. Merencanakan aktivitas penjadwalan pesan dan terima pesan.
 - d. Mengendalikan material dengan melihat metode pelaksanaan pekerjaan proyek.
2. Membandingkan pemakaian metode EOQ (*Economic Order Quantity*), POQ (*Periode Order Quantity*), dan MRP (*Material Requirement Planning*) dalam studi kasus material (pasir dan semen) yang merupakan material yang paling pokok dan paling banyak digunakan dalam proyek konstruksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini untuk mengkaji lebih dalam metode EOQ (*Economic Order Quantity*), POQ (*Periode Order Quantity*), dan MRP (*Material Requirement Planning*), dapat di pergunakan untuk mengendalikan material dalam proyek konstruksi serta menentukan metode mana yang cocok untuk dipergunakan dalam proyek konstruksi sehingga diharapkan dapat menjadi masukan bagi kontraktor.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Studi kasus dilakukan pada proyek konstruksi.
2. Material yang ditinjau adalah pasir dan semen, karena material tersebut mempunyai pengaruh yang cukup besar dalam suatu pekerjaan proyek.
3. Penentuan distribusi material diperoleh dari data pemakaian material untuk pekerjaan proyek.
4. Metode pengendalian yang digunakan adalah metode EOQ (*Economic Order Quantity*), POQ (*Periode Order Quantity*), dan MRP (*Material Requirement Planning*).

1.6 Metode Penelitian

1. Obyek penelitian :
 - Proyek gedung Direktorat Jendral Pajak Jogjakarta
 - Proyek gedung IAIN Sunan Kalijaga Jogjakarta
 - Proyek bangunan gedung Jogjakarta International Hospital
2. Subjek penelitian : Pengendalian material (pasir dan semen) pada proyek-proyek tersebut diatas.
3. Pengumpulan data :
 - a. Data-data yang dikumpulkan:
 - 1) Data Primer, yaitu data yang diperoleh melalui pengamatan langsung dari proyek. Data tersebut antara lain, yaitu: data rencana material, Analisa Harga Satuan (HSP), volume tiap pekerjaan, jenis material, *time schedule*.
 - 2) Data Sekunder, yaitu data yang diperoleh dari referensi tertentu atau literatur-literatur mengenai metode EOQ (*Economic Order Quantity*), POQ (*Periode Order Quantity*), dan MRP (*Material Requirment Planning*). Dalam hal ini data tersebut berupa teori atau cara untuk mengendalikan material dengan metode EOQ (*Economic Order Quantity*), POQ (*Periode Order Quantity*), dan MRP (*Material Requirment Planning*).

3) Cara pengumpulan data, yaitu dengan observasi di proyek, karena dengan cara observasi langsung kelapangan kami akan mendapatkan data-data yang real.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Tinjauan pustaka merupakan kerangka teoritik yang dijadikan landasan dalam mempertajam konsep penelitian dari berbagai tinjauan studi keterlambatan proyek dari berbagai sumber, selain itu juga berfungsi untuk menghindari duplikasi dari penelitian-penelitian sebelumnya. Dengan demikian penelitian yang dilakukan ini mempunyai landasan teori yang kuat dan diharapkan memberikan hasil yang optimal.

Penelitian *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah suatu metode jumlah pemesanan yang dapat meminimumkan total biaya persediaan. Untuk memperoleh biaya minimum setiap kali pemesanan, hal ini dapat dilakukan dengan cara menderivasikan total biaya dengan jumlah pemesanan (Q) dan disamakan dengan nol. Untuk Metode POQ, merupakan suatu metode untuk menentukan jumlah periode permintaan, Pada metode POQ ini menggunakan fungsi logika yang sama dengan metode EOQ tetapi metode POQ ini mengubah jumlah pemesanan menjadi jumlah periode pemesanan. Sedang untuk Metode MRP merupakan system yang dirancang secara khusus untuk situasi permintaan bergelombang, yang secara tipikal karena permintaan tersebut *dependent*.

2.2 Penelitian sebelumnya

1. Hapsari, Penelitian Tugas Akhir ini diambil dari perpustakaan FTSP UII, yaitu tentang perencanaan dan persediaan komponen Telepon dengan menggunakan metode MRP, 2001. obyek yang ditinjau adalah PT. TELKOM yaitu perusahaan yang menghasilkan suatu produk Telepon sesuai pesanan pelanggan tiap tahunnya.
2. Handayani dan Suswanti, Tugas akhir ini diambil dari perpustakaan FTSP UII, Penelitian ini tentang pengendalian material untuk proyek konstruksi bangunan bertingkat dengan metode MRP. Study kasus dilakukan pada Proyek LABORATORIUM TERPADU UII
3. Nurseha, Penelitian Tugas Akhir ini diambil dari perpustakaan FTSP UII yaitu tentang pengendalian bahan baku beton dengan menggunakan Metode EOQ, 1999. Obyek yang ditinjau adalah PT. WIKA, Boyolali yaitu Perusahaan beton yang menghasilkan suatu produk yang sama tiap tahunnya.

Dari ketiga contoh penelitian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa secara umum manajemen persediaan lebih condong / umum menggunakan metode MRP (*Material Requirement Planning*) dibanding dengan metode-metode lain, hal ini dimungkinkan karena metode MRP dapat memberikan informasi koordinasi pesanan yang lebih baik, apalagi metode MRP ini juga dapat dipergunakan dalam proyek-proyek sederhana maupun besar.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Proyek Kontruksi

Sistem persediaan adalah serangkaian kebijaksanaan dan pengendalian yang memonitor tingkat persediaan dan menentukan tingkat persediaan yang harus di jaga, kapan persediaan harus diisi, dan berapa besar pesanan yang harus dilakukan. Sistem ini bertujuan menetapkan dan menjamin tersedianya sumber daya yang tepat, dalam kuantitas yang tepat dan pada waktu yang tepat. Dengan kata lain, system dan model persediaan bertujuan untuk meminimumkan biaya total melalui penentuan apa, berapa, dan kapan pesanan dilakukan secara optimal. Bab ini akan membahas sistem pengendalian, persediaan, dan membuat berbagai keputusan investasi persediaan.

Di dalam pelaksanaan suatu proyek kontruksi proses pengadaan dan penyediaan material merupakan suatu hal yang sangat penting dan mempengaruhi keberhasilan dari pelaksanaan suatu proyek kontruksi, serta merupakan suatu komponen dari sistem penjadwalan dan pengendalian yang tersusun untuk mewujudkan hubungan yang saling tergantung erat dan berpengaruh satu sama lainnya. Apabila terjadi keterlambatan dalam pembelian dan pengadaan akan berdampak langsung pada pelaksanaan operasi kontruksi terutama dalam hal pengerahan sumber daya lainnya.

Pengendalian yang perlu dilakukan dalam proyek konstruksi antara lain, yaitu: pengendalian waktu, pengendalian biaya, pengendalian sumber daya manusia (pekerja), pengendalian mutu bahan, dan pengendalian material.

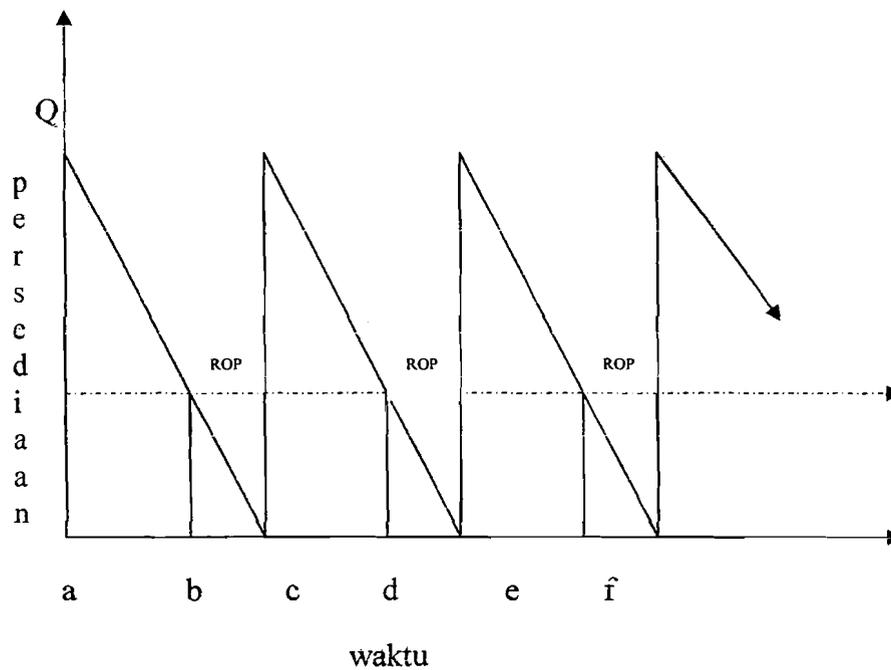
3.2 Pengendalian Material

Pengendalian material, mencakup hal-hal yang berhubungan dengan sistem persediaan, sistem pengendalian persediaan, intensitas pemesanan sekaligus sistem informasinya, agar dicapai sistem pengadaan material tepat waktu, tepat jumlah dan tepat harga. Dalam hal ini metode pengendalian yang digunakan adalah metode EOQ (*Economic Order Quantity*), POQ (*Periode Order Quantity*), dan MRP (*Material Requirement Planning*).

3.3 Sistem persediaan

Sistem persediaan adalah suatu cara atau teknik untuk mengatur persediaan, yaitu persediaan material. Teknik persediaan ini masukannya adalah menyediakan bahan material. Prosesnya adalah dimulai dengan mengatur jumlah kebutuhan material tersebut. Hasilnya adalah laporan hitungan kebutuhan material. menurut Drs. Yamit, M.Si dalam bukunya yang berjudul "Manajemen Persediaan", secara klasik model persediaan yang ideal adalah seperti diperlihatkan dalam Gambar 3. 1 Model Persediaan, dimana Q adalah jumlah pembelian dan ketika pesanan diterima jumlah persediaan sama dengan Q . Dengan tingkat penggunaan tetap, persediaan akan habis

habis dalam waktu tertentu dan ketika persediaan hanya tinggal sebanyak kebutuhan selama tenggang waktu pemesanan kembali (*reorder point = ROP*) harus dilakukan.



Gambar 3. 1 Model Persediaan

3.4 Sistem pengendalian Persediaan

Sistem pengendalian persediaan adalah suatu cara atau teknik mengendalikan persediaan material. Teknik pengendalian persediaan ini inputnya adalah menyediakan material yang akan dikendalikan. Prosesnya adalah dimulai dengan menghitung kebutuhan material, kemudian mengendalikan kebutuhan material tersebut, yaitu kapan dilakukan pemesanan, dan kapan material tersebut datang ke

lokasi. Hasilnya berupa laporan tentang jumlah material, jadwal pemesanan dan jadwal penerimaan material yang akan dikendalikan.

Metode pengendalian yang sering digunakan dalam bidang konstruksi maupun industri menurut Ahyari, 1986, dalam bukunya yang berjudul Pengendalian Produksi antara lain: EOQ (*Economic Order Quantity*), MRP (*Material Requirment Planning*), POQ (*Periode Order Quantity*), LFL (*Lot Fot Lot*), FOQ (*Fixed Order Quantity*) dan masih banyak lagi.

3.4.1. Metode Pengendalian EOQ (*Economic Order Quantity*)

Economic Order Quantity (EOQ) adalah suatu metode jumlah pemesanan yang dapat meminimumkan total biaya persediaan. Untuk memperoleh biaya minimum setiap kali pemesanan (EOQ), dapat dilakukan dengan cara menderivasikan total biaya dengan jumlah pemesanan (Q) dan disamakan dengan nol. Menurut Drs. Yamit, M. Si, 1999, dalam bukunya yang berjudul Manajemen Persediaan. Rumus EOQ :

$$Q^* = \sqrt{\frac{2CR}{H}} = \sqrt{\frac{2CR}{PT}} \dots\dots\dots(I)$$

Dimana :

R = Jumlah kebutuhan dalam unit

C = Biaya pemesanan tiap kali pesan

H = PT = Biaya simpan per unit / tahun

Q* = Jumlah pemesanan per unit

Dari EOQ tersebut dapat diketahui jumlah frekuensi pemesanan selama setahun dapat dicari dengan cara berikut:

$$F = \frac{R}{Q^*} = \sqrt{\frac{HR}{2C}} \dots\dots\dots(2)$$

$$V = \frac{1}{F} = \frac{Q^*}{R} = \sqrt{\frac{2C}{HR}} \dots\dots\dots(3)$$

Untuk pemesanan kembali (ROP) ditentukan berdasarkan kebutuhan selama tenggang waktu pemesanan :

$$B = \frac{RL}{12} = \text{ROP unit} \rightarrow \text{per bulan}$$

$$B = \frac{RL}{52} = \text{ROP unit} \rightarrow \text{per minggu}$$

Dimana :

$$RL = \text{Jumlah kebutuhan} \times \text{Lead time (dalam tahun)}$$

Jika jumlah pemesanan kembali (B) < dari jumlah pemesanan (Q) maka tidak akan pernah terjadi kekurangan persediaan dan jika jumlah pemesanan kembali (B) > dari jumlah pemesanan (Q) maka akan terjadi kekurangan persediaan dalam tiap pemesanan.

Jadi total biaya minimum per tahun dapat ditentukan dengan mengganti Q dengan Q*, yang terdapat dalam rumus total annual cost.rumus total biaya minimum per tahun adalah sebagai berikut:

$$TC (Q^*) = PR + HQ^* \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

P = Biaya pembelian per unit

H = Biaya simpan per unit / tahun

Q^* = Total biaya minimum per tahun

C = Biaya pemesanan tiap kali pesan

T = Persentase total biaya simpan per tahun

R = Jumlah kebutuhan dalam unit

Model EOQ tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan asumsi sebagai berikut:

1. kebutuhan bahan baku dapat ditentukan, relatif tetap, dan terus-menerus
2. tenggang waktu pemesanan dapat ditentukan dan relatif tetap
3. tidak diperkenankan adanya kekurangan persediaan; artinya setelah kebutuhan dan tenggang waktu dapat ditentukan secara pasti berarti kekurangan persediaan dapat dihindari
4. pemesanan datang sekaligus dan akan menambah persediaan
5. struktur biaya tidak berubah; biaya pemesanan atau persiapan sama tanpa memperhatikan jumlah yang dipesan, biaya simpan adalah berdasarkan fungsi linier terhadap rata-rata persediaan dan harga beli atau biaya pembelian per unit adalah konstan (tidak ada potongan)
6. kapasitas gudang dan modal cukup untuk menampung dan membeli pesanan
7. pembelian adalah satu jenis item.

Meskipun terdapat berbagai macam asumsi yang harus dipenuhi dalam model EOQ bagaimanapun juga EOQ adalah model manajemen persediaan yang dapat meminimumkan total biaya.

Contoh.

PT BMC membeli 8000 produk setiap tahun dengan harga Rp 10.000-, per unit. Biaya pemesanan Rp 30.000-, tiap kali pesan dan biaya simpan Rp 3000-, unit per tahun. Berapa EOQ, total biaya, frekuensi pembelian satu tahun dan kapan melakukan pemesanan kembali, jika lead time 2 minggu?

Solusi:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2CR}{H}} = \sqrt{\frac{2(8000)(30.000)}{3000}} = 400 \text{ unit}$$

$$\begin{aligned} TC(Q^*) &= PR + HQ^* = 10.000(8000) + 3000(400) \\ &= \text{Rp } 80.000.000 + \text{Rp } 1.200.000 \\ &= \text{Rp } 81.200.000 \end{aligned}$$

$$F = R/Q^* = 8000/400 = 20 \text{ kali pembelian per tahun}$$

$$B = RL/50 = 8000(2)/50 = 320 \text{ unit}$$

3.4.2 Metode Pengendalian POQ (*Peiode Order Quantity*)

Metode Pengendalian POQ merupakan suatu metode untuk menentukan jumlah periode permintaan. Pada metode POQ menggunakan fungsi logika yang sama dengan metode EOQ, tetapi metode POQ mengubah jumlah pemesanan menjadi jumlah periode pemesanan. Hasilnya adalah interval pemesanan tetap atau jumlah

interval pemesanan tetap dengan bilangan bulat (*integer*). Untuk menentukan jumlah pemesanan sistem POQ cukup dengan memproyeksikan jumlah kebutuhan setiap periode. Menurut Drs. Yamit, M. Si, 1999, dalam bukunya yang berjudul Manajemen Persediaan. Interval pemesanan ekonomis (EOI) dapat dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$EOI = \sqrt{\frac{EOQ}{R}} = \sqrt{\frac{2C}{RPh}} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana:

- EOI = interval pemesanan ekonomis dalam satu periode
- C = biaya pemesanan setiap kali pesan
- h = persentase biaya simpan setiap periode
- P = harga atau biaya pembelian per unit
- R = rata-rata permintaan per periode

Contoh:

Harga atau biaya pembelian per unit Rp 150.000,- biaya pemesanan Rp 300.000,- setiap kali pesan, dan persentase biaya simpan per periode 1,5 %. Tentukan jumlah pemesanan dengan metode POQ dari data kebutuhan per periode seperti ditunjukkan dalam tabel 4-1 berikut ini.

TABEL 4.1 Contoh Perhitungan POQ

Periode	Kebutuhan
1	10
2	3
3	30
4	100
5	7
6	15
7	80
8	50
9	15
10	0
jumlah	310

Solusi:

$$EOI = \sqrt{\frac{2c}{RPh}} = \sqrt{\frac{2 \times (300.000)}{31 \times (150.000) \times 0,015}} = 2,93 \sim 3$$

Berdasarkan interval pemesanan $EOI = 3$, tersebut dapat dihitung jumlah pemesanan dan periode waktu pemesanan seperti dalam table 4-2 berikut ini:

Table 4-2 Contoh Perhitungan POQ

periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
jumlah	43	0	0	122	0	0	145	0	0	0

Beberapa pokok perhatian dalam karakter POQ yang perlu dicermati adalah :

1. Permintaan akan produk adalah konstan, seragam dan diketahui (*deterministic*).
2. Harga per unit produk adalah konstan.
3. Biaya penyimpanan per unit per tahun adalah konstan.
4. Biaya pemesanan per pesanan adalah konstan.
5. Waktu antara pesanan dilakukan dan barang-barang diterima (*lead time*) adalah konstan.
6. Tidak terjadi kekurangan bahan atau "*back orders*".

3.4.3. Metode MRP (*Material Requirement Planning*)

Metode MRP merupakan system yang dirancang secara khusus untuk situasi permintaan bergelombang, yang secara tipikal karena permintaan tersebut *dependent*. System pengendalian MRP diproyek dilakukan sejak awal sebelum proyek dilaksanakan, yaitu pada waktu perencanaan proyek, sehingga penjadwalan material sesuai dengan *time schedule* proyek. pengendalian dilakukan secara terus-menerus dari awal pelaksanaan sampai proyek selesai, sehingga jika ada perubahan bisa segera

Table 4-2

periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
jumlah	43	0	0	122	0	0	145	0	0	0

Beberapa pokok perhatian dalam karakter POQ yang perlu dicermati adalah :

1. Permintaan akan produk adalah konstan, seragam dan diketahui (*deterministic*).
2. Harga per unit produk adalah konstan.
3. Biaya penyimpanan per unit per tahun adalah konstan.
4. Biaya pemesanan per pesanan adalah konstan.
5. Waktu antara pesanan dilakukan dan barang-barang diterima (*lead time*) adalah konstan.
6. Tidak terjadi kekurangan bahan atau "*back orders*".

3.4.3. Metode MRP (*Material Requirement Planning*)

Metode MRP merupakan system yang dirancang secara khusus untuk situasi permintaan bergelombang, yang secara tipikal karena permintaan tersebut dependent. System pengendalian MRP diproyek dilakukan sejak awal sebelum proyek dilaksanakan, yaitu pada waktu perencanaan proyek, sehingga penjadual material sesuai dengan time schedule proyek. pengendalian dilakukan secara terus-menerus dari awal pelaksanaan sampai proyek selesai, sehingga jika ada perubahan bias segera

dilakukan perubahan perbaikan, karena system MRP dapat dilakukan perubahan meskipun proyek sudah berjalan.

Untuk menentukan jumlah setiap kali pemesanan dalam metode MRP tergantung dari durasi pekerjaan dan kebutuhan pekerjaan. Karena harus dipikirkan tempat penyimpanan material dan mutu material jika disimpan dalam jangka waktu tertentu.

$$Q = \frac{A}{f} \text{-----} (6)$$

Dimana :

Q = Jumlah setiap kali order

A = Kebutuhan total material

f = Frekuensi order

Karakteristik MRP (*Material Requirement Planning*), beberapa pokok perhatian dalam karakter MRP yang perlu dicermati adalah:

1. Perhatian terhadap kapan dibutuhkan, yaitu perhatian difokuskan terhadap kapan bahan material dibutuhkan dari pada perhatian langsung terhadap kapan melakukan pemesanan
2. Perhatian terhadap prioritas pemesanan, yaitu perlu diadakan penjadwalan mengenai bahan material yang dibutuhkan sehingga dapat memprioritaskan bahan material apa yang perlu dipesan terlebih dahulu.
3. Permintaan bergantung (*dependent demand*)
4. Permintaan item berlainan, tidak kontinyu

Tinjauan system MRP (*Material Requirement Planning*) antara lain :

1. Menjamin tersedianya material pada saat dibutuhkan untuk memenuhi jadwal pekerjaan proyek.
2. Meja tingkat persediaan pada kondisi minimum.
3. Merencanakan aktifitas penjadwalan pemesanan dan penerimaan.

3.5 Masukan dan keluaran EOQ, POQ, dan MRP

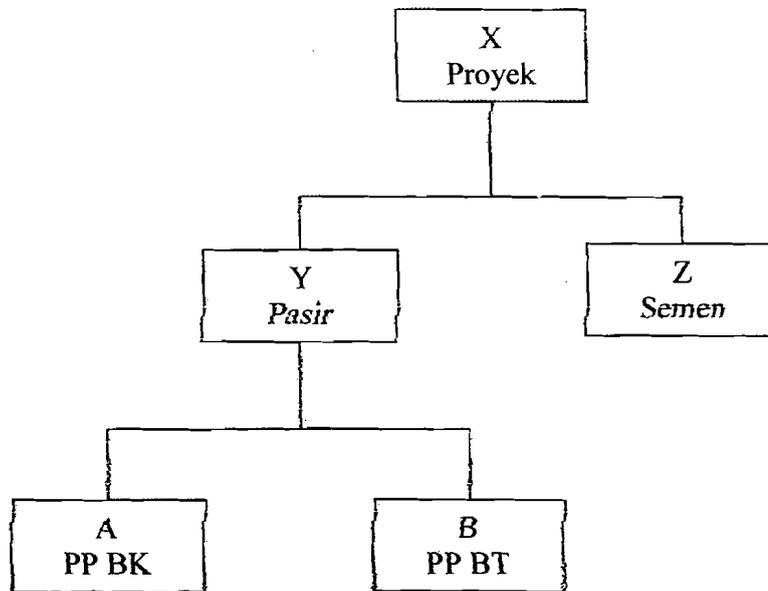
Masukan EOQ, POQ, dan MRP meliputi : MPS (*Master Production Schedule*), BOM (*Bill of Material*), dan *Inventory Status*, dengan penjelasan sebagai berikut :

1. MPS (*Master Production Schedule*)

Master Production Schedule adalah kebutuhan material yang diperlukan berdasarkan jumlah yang dibutuhkan. MPS dapat diperoleh dari jumlah pemesanan yang ditentukan dari pekerjaan dalam *time schedule*, dari hasil peramalan pemesanan dari gudang untuk menambah keadaan persediaan. MPS dibuat berdasarkan horizon perencanaan periode waktu. Biasanya dibuat dalam horizon waktu mingguan. Namun pada kenyataannya tidak dibuat dalam porsi waktu yang pendek, tetapi juga dalam porsi waktu bulanan.

2. BOM (*Bill of Material*)

Bill of Material adalah sesuatu laporan yang berisi tentang keterangan mengenai semua bahan material yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.



Gambar 3.5.1 Struktur Produk

Keterangan :

- X adalah induk dari komponen Y dan Z
- Y adalah induk dari komponen A dan B

3. Inventory status

Inventory status adalah suatu laporan data yang memberi keterangan mengenai jenis material yang ada di dalam gudang persediaan, sehingga dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan bersih yang menyangkut informasi-informasi.

a. Persediaan pengaman (*safety stock* = s)

Persediaan pengaman adalah persediaan yang digunakan untuk menghadapi kebutuhan mendadak karena pemesanan belum datang atau karena

ada pekerjaan tambahan yang memerlukan material lebih dari yang diperkirakan.

Menurut mulyono, 1996, dalam bukunya yang berjudul teori pengambilan keputusan, menyatakan bahwa *safety stock* dapat diasumsikan, tergantung situasi dan kondisi. Maksud situasi dan kondisi disini adalah antara lain : kebutuhan pekerjaan, durasi pekerjaan, dan muatan gudang.

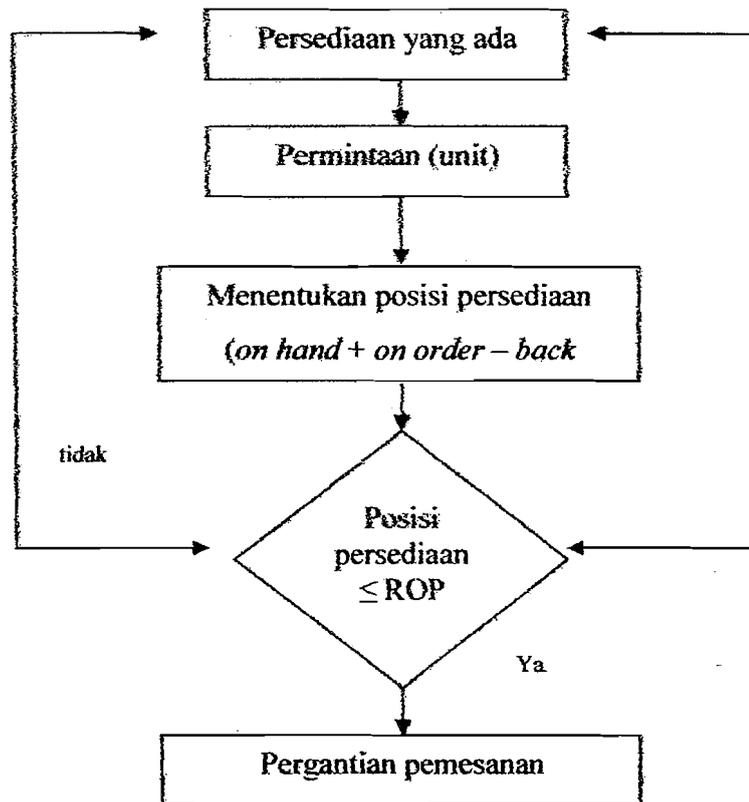
b. Waktu tenggang (*lead time* = 1)

Waktu tenggang adalah waktu yang diperhitungkan dari mulai waktu pemesanan material sampai waktu material tiba dilokasi proyek. Menurut supranto 1998, dalam bukunya yang berjudul riset dan operasi, menyatakan bahwa *lead time* bisa diasumsikan tergantung situasi dan kondisi, maka kami asumsikan *lead time* = 4 hari.

c. Jumlah pesanan (*order quantity* = Q)

Jumlah pesanan adalah jumlah material yang ditentukan untuk setiap kali melakukan pemesanan. Jumlah material yang ditentukan untuk setiap kali melakukan pemesanan tergantung durasi pekerjaan. Karena harus dipikirkan tempat penyimpanan material, muatan gedung dan mutu material tersebut jika disimpan dalam jangka waktu tertentu.

Diagram alir system pemesanan dalam jumlah tetap :



Gambar 3.5.2 Diagram alir sistem pemesanan

Keluaran EOQ, POQ, dan MRP meliputi :

1. Memberikan catatan berapa kebutuhan kotornya.
2. Memberikan catatan perkiraan persediaan di tangan (*On Hand*).
3. Memberikan catatan berapa kebutuhan bersihnya.
4. Memberikan catatan tentang rencana terima pesanan.
5. Memberikan catatan perkiraan pemesanan ulang (rencana pemesanan).

3.6 Langkah-langkah proses perhitungan

Beberapa langkah dalam proses perhitungan antara lain adalah sebagai berikut:

- a) Menentukan kebutuhan kotor.
- b) Menentukan jumlah pemesanan/jumlah kebutuhan.
- c) Menentukan rencana pemesanan.
- d) Menentukan BOM dan kebutuhan kotor setiap komponen.
- e) Menentukan tanggal pemesanan.
- f) Menentukan jumlah persediaan di tangan / *Safety stock*.
- g) Menentukan kebutuhan bersih / sisa kebutuhan.

3.6.1 Menentukan Kebutuhan Kotor Material (GR)

Kebutuhan kotor adalah jumlah kebutuhan yang didapatkan dari perhitungan kebutuhan material yaitu hasil perkalian antara volume pekerjaan dengan indeks material BOW.

$$GR = I \times V \dots\dots\dots (7)$$

Dengan :

I = Indeks material dari daftar BOW

V= Volume pekerjaan

3.6.2 Menentukan Jumlah Pemesanan/Jumlah Kebutuhan

Kebutuhan material tergantung pada time schedule pekerja. Menurut Ahyari, 1977, dalam bukunya yang berjudul Efisiensi Persediaan, merumuskan:

$$\frac{\text{Kebutuhan}}{\text{Durasi}} = \frac{K}{D} \dots\dots\dots(8)$$

Dengan :

K = Kebutuhan

D = Durasi

3.6.3 Menentukan Waktu Rencana Pesan dan Terima Pesan

Untuk penentuan waktu pemesanan dan terima pesanan, tergantung pada kebutuhan material pekerjaan dan durasi pekerjaan sesuai dengan time schedule.

Pemesanan yang dilakukan berhubungan dengan ROP (*Reorder Point*), ROP harus ditentukan terlebih dahulu, dimaksudkan supaya dapat ditentukan kapan akan dilakukan pemesanan kembali. Menurut Supranto, 1988, dalam bukunya yang berjudul, Riset Operasi, merumuskan sebagai berikut:

$$\text{ROP} = S + (F \times L) \dots\dots\dots(9)$$

Dengan :

S = *Safety Stock*

F = Kebutuhan per hari

L = *Lead Time*

3.6.4 Menentukan Kebutuhan Bersih (NR)

Kebutuhan bersih (NR) adalah sisa kebutuhan, NR didapatkan dari pengurangan jumlah kebutuhan total dengan persediaan ditangan.

$$NR = Kt - GR \dots \dots \dots (10)$$

Dengan :

NR = Kebutuhan bersih

Kt = Kebutuhan total

Gr = Kebutuhan kotor

BAB IV

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu aturan atau tata - cara pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban atas permasalahan penelitian yang diajukan atau diuraikan menurut tahapan yang sistematis, agar bisa menjadi acuan atau masukan bagi dunia konstruksi.

4.1 Data yang diperlukan

Data-data yang diperlukan dalam penelitian:

1. Jumlah kebutuhan material (semen & pasir).
2. Volume kebutuhan material (semen & pasir).
3. *Time Schedule*, dan
4. Gambar struktur.

4.3 Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer adalah data pokok yang diperoleh melalui pengamatan langsung dari proyek, Data ini berupa gambar struktur dan arsitektur, *Time schedule* (*Bar chart* dan kurva S) serta rencana anggaran pelaksanaan (RAP).

Quantity), POQ (*Periode Order Quantity*), dan MRP (*Material Requirement Planning*) yang biasanya berupa teori atau cara mengendalikan material.

4.3 Metode Pengolahan Data

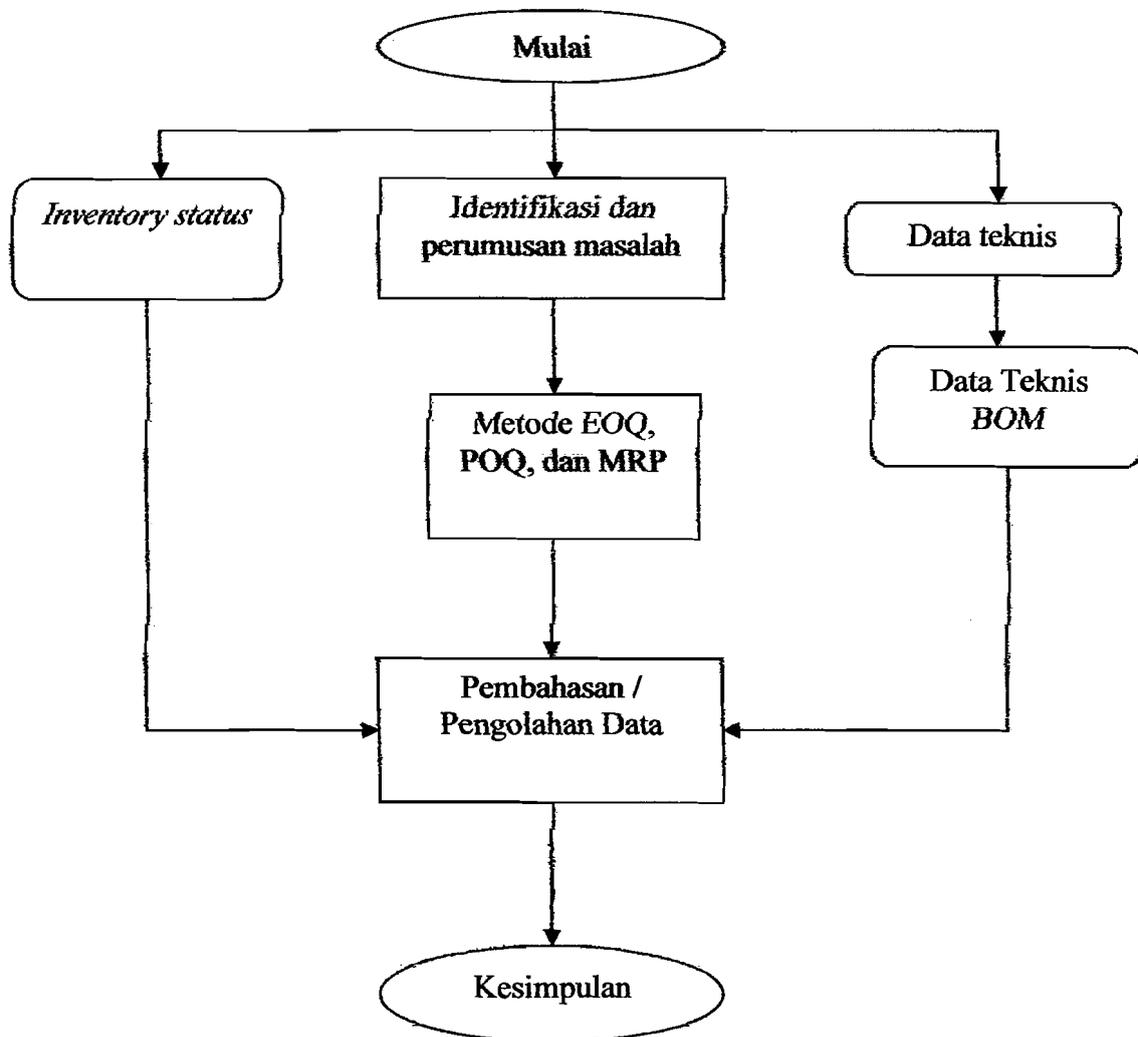
Sebelum dilakukan pengolahan data dengan cara perhitungan manual terlebih dahulu melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Studi pustaka dari berbagai buku literature yang berhubungan dengan topik penelitian.
2. Merangkum teori yang saling berhubungan antara manajemen konstruksi dan hal-hal yang terkait.
3. Mengumpulkan data dan penjelasan yang didapat dari pelaksanaan proyek dilapangan.

4.4 Proses Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian study kasus tentang perbandingan antara metode EOQ, POQ dan MRP terhadap pengendalian material (semen dan pasir) pada proyek gedung Direktorat Jenderal pajak, proyek gedung IAIN, dan proyek gedung Yogyakarta international hospital. Proses penelitian ini sesuai dengan bagan alir dibawah ini.

4.5 Bagan alir jalannya penelitian



Gambar 1.2. Bagan alir jalannya penelitian

Tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan :

- 1) Mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang akan menjadi bahan penelitian berupa kasus-kasus yang terjadi pada proyek gedung Direktorat Jenderal Pajak, proyek gedung IAIN, dan proyek Jogjakarta International Hospital, dalam hal ini difokuskan pada pengendalian material (semen dan pasir)
- 2) Pengendalian material pada proyek gedung Direktorat Jenderal Pajak, proyek gedung IAIN, dan proyek Jogjakarta International Hospital akan menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*), POQ (*Period Order Quantity*), dan MRP (*Material Requirement Planning*)
- 3) Mengumpulkan data-data teknis pada proyek pada proyek gedung Direktorat Jenderal Pajak, proyek gedung IAIN, dan proyek Jogjakarta International Hospital yang akan digunakan dalam menganalisis perhitungan. serta pengumpulan data-data bom (*bill of material*) yang berisi tentang laporan keterangan mengenai semua jenis bahan material (pasir dan semen) yang dibutuhkan dalam pekerjaan.
- 4) Mengumpulkan data *inventory status* yang berupa stock material (*safety stock*), pengiriman material (*lead time*), dan jumlah pemesanan material (*order quantity*).
- 5) Mengolah data yang telah dikumpulkan kedalam metode EOQ, POQ, dan MRP yang berupa data volume pengerjaan, durasi pekerjaan yang berhubungan dengan *time schedule* serta data-data tentang semua

kebutuhan material (pasir dan semen) pada proyek Kantor Direktorat Jenderal Pajak, Gedung IAIN, dan Jogjakarta International Hospital

- 6) Menganalisis kebutuhan semen dan pasir, apakah dengan metode EOQ (*Economic Order Quantity*), POQ (*Period Order Quantity*), dan MRP (*Material Requirement Planning*) ini dapat menanggulangi masalah-masalah dalam penyediaan material serta apakah metode ini bisa diterapkan dalam proyek Direktorat Jenderal Pajak, Gedung IAIN, dan Jogjakarta International Hospital.
- 7) Menentukan metode mana yang paling cocok digunakan untuk ketiga proyek diatas.

BAB V

ANALISIS PENELITIAN

5.1 Pengolahan Data

Berdasarkan data-data kebutuhan bahan baku (material semen / pasir) pada proyek gedung Direktorat Jenderal Pajak, proyek gedung IAIN, dan proyek Jogjakarta International Hospital. Selanjutnya dibuat tabel kebutuhan bahan baku (material) untuk tiap bulan selama proyek berlangsung. kemudian dihitung harga rata-rata dan standar deviasi untuk bahan baku (material) tersebut. Setelah itu menghitung dan membandingkan ketiga metode pengendalian persediaan bahan baku (material) tersebut untuk mengetahui kelemahan dan kelebihan pada masing-masing metode pengendalian.

5.2 Perhitungan Pengendalian Persediaan Bahan Baku (material) Menggunakan Metode EOQ, POQ, dan MRP Pada Proyek Kantor Direktorat Jendral Pajak

5.2.1 Perhitungan persediaan semen dengan menggunakan metode EOQ

Sesuai dengan kerangka data-data yang telah dikemukakan pada bab IV, maka pada bagian ini akan kami uraikan pelaksanaan perhitungan dengan menempuh langkah-langkah sebagai berikut:

Tabel 5.2.1.1 Data Perhitungan Semen Pada Proyek Pembangunan Direktorat Jendral
Pajak dengan Metode EOQ

Tahun	N (Bulan)	X (Ton)	X ² (Ton)
2005	Oktober	144	20844
	November	410	167657
	Desember	249	62107
	Januari	273	74479
	Febuari	170	28916
Σ	5	1246	354003

a) Perhitungan kebutuhan rata-rata

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \sum \frac{X_i}{N} \\ &= \frac{1246}{5} \\ &= 249 \text{ ton} \end{aligned}$$

b) Perhitungan standar deviasi

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{\frac{(N \cdot \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{N \cdot (N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5 \cdot (354003) - (1246)^2}{5 \cdot (5-1)}} \\ &= 104 \text{ ton} \end{aligned}$$

Perhitungan standar deviasi ini nantinya akan dipergunakan untuk mencari varians rencana kebutuhan bulanan rata-rata (S^2).

c) Perhitungan rencana kebutuhan rata-rata selama waktu tenggang

Untuk keperluan perhitungan kami mengambil ringkasan dari data tersebut diatas.

R = Kebutuhan bahan baku selama proyek berlangsung
= 1246 ton

Cb = Biaya pembelian
= Rp 680.000 / ton

Cp = Biaya pemesanan
= Rp 25.000 / 1 x pesan

Ch = Biaya penyimpanan
= 4% x biaya pembelian x waktu proyek
= 4% x 680.000 x 5 bulan
= Rp 136.000 / ton / selama proyek berlangsung

Berdasarkan pengalaman perusahaan dan observasi masa lalu ditetapkan waktu tenggang (LT) = 4 hari atau 0.1333 bulan. Perusahaan mempunyai hari kerja efektif 147 hari selama proyek berlangsung, maka hari kerja efektif tiap bulan $147 : 5 \text{ bulan} = 29$. Rencana kebutuhan bulanan rata-rata 249 ton.

Varians rencana kebutuhan bulanan rata-rata = $S^2 = 10816 \text{ ton}$.

Rencana kebutuhan rata-rata selama waktu tenggang :

$$= \text{waktu tenggang} \times \text{rencana kebutuhan bulanan rata-rata}$$

$$= 0,1333 \times 249 \text{ ton}$$

$$= 33 \text{ ton}$$

d) Varians selama waktu tenggang

$$\sigma^2 D = \text{waktu tenggang} \times \text{varians rencana bulanan rata-rata}$$

$$\sigma^2 D = 0,1333 \times 10816$$

$$\sigma^2 D = 1442 \text{ ton}$$

e) Standar deviasi selama waktu tenggang

$$\sigma D = \sqrt{\sigma^2 \cdot D}$$

$$\sigma D = \sqrt{1442}$$

$$\sigma D = 38 \text{ ton}$$

f) Persediaan penyangga

Dengan asumsi konstanta (K) sebesar 1, kemudian *lead time* sebesar 0,1333 bulan. Standar deviasi sebesar 104, maka persediaan penyangga dapat dihitung sebagai berikut :

$$B = K \times S \cdot \sqrt{LT}$$

$$B = 1 \times 104 \cdot \sqrt{0,1333}$$

$$B = 38 \text{ ton}$$

g) Titik pemesanan kembali

$$B = \text{ROP} - \bar{D}$$

$$\text{ROP} = B + \bar{D}$$

$$\text{ROP} = 38 + 33$$

$$\text{ROP} = 71 \text{ ton}$$

h) Jumlah pemesanan optimal

$$Q^* = \sqrt{\frac{2C_p R}{Ch}} \times \sqrt{\frac{(C_s \cdot 0,05) + Ch}{C_s \cdot 0,05}}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 25.000 \cdot 1246}{136.000}} \times \sqrt{\frac{35.000 \cdot 0,05 + 136.000}{35.000 \cdot 0,05}}$$

$$Q^* = 190 \text{ ton}$$

i) Frekuensi pemesanan

$$F = \frac{R}{Q}$$

$$F = \frac{1246}{190}$$

$$F = 6.5617 \approx 7 \text{ x pesan}$$

j) Interval waktu order

$$I = \frac{\text{Durasi}}{F}$$

$$I = \frac{21}{7}$$

$$I = 3 \text{ minggu}$$

k) Biaya total persediaan

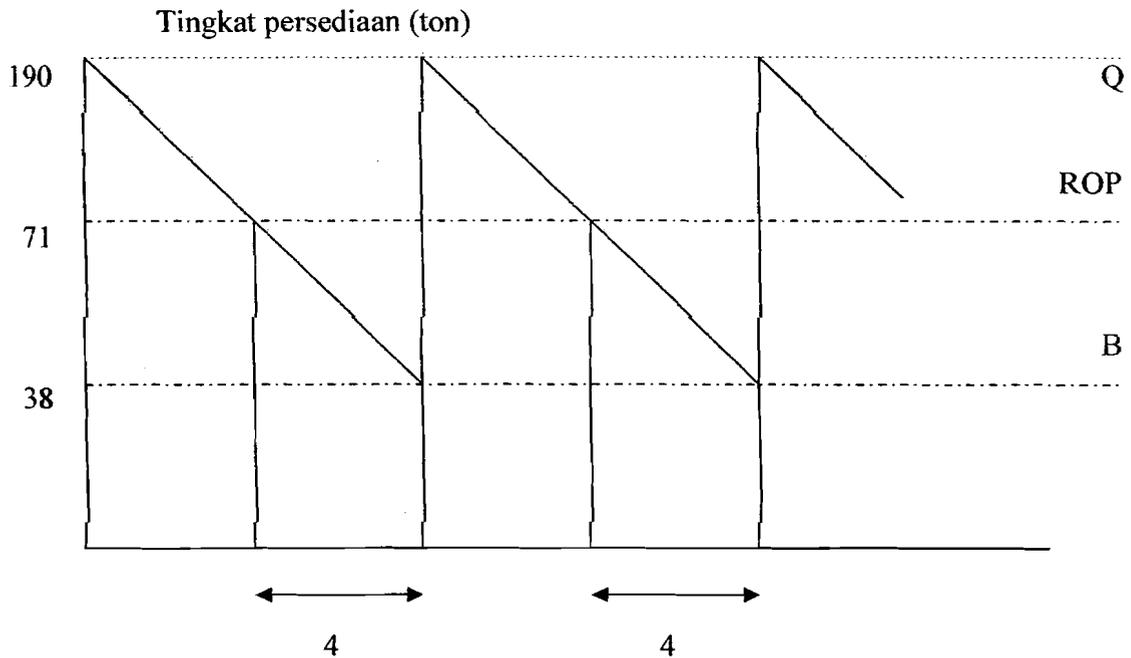
TIC = biaya pembelian + biaya pemesanan + biaya simpan

$TIC = R/Q * C_p + [Q/2 + B + E(s)] * C_h + E(s) * R/Q * C_s$

TIC = Rp 891.343.833

Tabel 5.2.1.2 Hasil perhitungan pengendalian persediaan material semen dengan metode EOQ

No	Paremeter	EOQ
1	Pemesanan optimal (Q)	190 ton
2	Persediaan penyangga (B)	38 ton
3	Pemesanan kembali (ROP)	71 ton
4	Waktu tenggang (LT)	4 hari
5	Biaya total persediaan (TIC)	Rp 891.343.832



5.2.2 Perhitungan persediaan semen dengan menggunakan metode POQ

Tabel 5.2.2.1 Data Perhitungan Semen Pada Proyek Pembangunan Direktorat Jendral

Pajak dengan Metode POQ

Tahun	N (Bulan)	X (Ton)	X ² (Ton)
2005	Oktober	144	20844
	November	410	167657
	Desember	249	62107
	Januari	273	74479
	Febuari	170	28916
Σ	5	1246	354003

a) Perhitungan kebutuhan rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \sum \frac{Xi}{N} \\ &= \frac{1246}{5} \\ &= 249 \text{ ton}\end{aligned}$$

b) Perhitungan standar deviasi

$$\begin{aligned}S &= \sqrt{\frac{(N \cdot \sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}{N \cdot (N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5 \cdot (354003) - (1246)^2}{5 \cdot (5-1)}} \\ &= 104 \text{ ton}\end{aligned}$$

c) Perhitungan interval pemesanan (W)

1. Cb (Biaya pembelian) Rp 680.000
2. R (keb. Bahan baku selama proyek) 1246 ton
3. Cp (biaya pemesanan) Rp 25.000
4. Ch (biaya penyimpanan) Rp 136.000
5. LT (*lead time*) 4 hari

$$- \quad LT = 4\text{hari} \Rightarrow 4/30 = 0.1333 \text{ bulan}$$

Maka ;

$$W (\text{hari}) = \sqrt{\frac{2 \times Cp}{Ch \times \bar{x} \times 5}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 25.000}{136.000 \times 249 \times 5}}$$

$$= 0.0172 \Rightarrow 0.0172 \times 147 = 3 \text{ hari}$$

d) Perhitungan tingkat persediaan maksimum (E)

- W (interval pemesanan / hari) = 3 hari
- X (jumlah keb. Per bulan) = 249
- N (waktu operasi) = 147 hari

Maka;

$$E \text{ (ton)} = \frac{(X \cdot 5) + (W + LT)}{N} = 55 \text{ ton}$$

e) Perhitungan jumlah pemesanan (Q)

$$Q = R \times W$$

$$Q = 1246 \times 0.1071$$

$$Q = 21 \text{ ton / bulan}$$

f) Frekuensi pemesanan saat proyek berlangsung (5 bulan)

$$W \text{ (interval pemesanan / hari)} = 3 \text{ hari}$$

$$Q \text{ (jumlah pemesanan)} = 21 \text{ ton}$$

”Selama periode 3 hari dilakukan pemesanan sebanyak:”

$$\text{Jumlah pemesanan / periode} = 21 \text{ ton}$$

”Maka untuk pemesanan dalam 4 minggu sebesar:”

$$\text{Jumlah pemesanan / periode / 4 minggu} = 200$$

Maka;

$$F = \frac{R}{Q}$$

$$F = \frac{1246}{196}$$

$$F = 6.3572 \text{ kali} \sim 6 \text{ kali}$$

g) biaya minimum interval pemesanan (W^*)

$$W^* = (C_b \times \bar{X} \times 5) + (C_p \times F \times \text{jmlh pemsan}) + ((C_h \times \bar{X} \times 5) \times W)$$

$$W^* = (680.000 \times 249 \times 5) + (25.000 \times 6 \times 196)$$

$$+ ((136.000 \times 249 \times 5) \times 4)$$

$$= \text{Rp } 881.342.134$$

5.2.3 Perhitungan persediaan semen dengan menggunakan metode MRP

Tabel 5.2.3.1 Data Perhitungan Semen Pada Proyek Pembangunan Direktorat Jendral

Pajak dengan Metode MRP

Tahun	N (Bulan)	X (Ton)	X ² (Ton)
2005	Oktober	144	20844
	November	410	167657
	Desember	249	62107
	Januari	273	74479
	Febuari	170	28916
Σ	5	1246	354003

Tabel 5.2.4.1 Data Perhitungan pasir Pada Proyek Pembangunan Direktorat Jendral pajak dengan metode EOQ

Tahun	N (Bulan)	X (m ³)	X ² (m ³)
2005	Oktober	130	16792
	November	368	135062
	Desember	224	50033
	Januari	245	60000
	Febuari	153	23294
Σ	5	1118	285181

a) Perhitungan kebutuhan rata-rata

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \sum \frac{X_i}{N} \\ &= \frac{1118}{5} \\ &= 224 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

b) Perhitungan standar deviasi

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{\frac{(N \cdot \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{N \cdot (N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5 \cdot (285181) - (1118)^2}{5 \cdot (5-1)}} \\ &= 94 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Perhitungan standar deviasi ini nantinya akan dipergunakan untuk mencari varians rencana kebutuhan bulanan rata-rata (S^2).

c) Perhitungan rencana kebutuhan rata-rata selama waktu tenggang

Untuk keperluan perhitungan kami mengambil ringkasan dari data tersebut diatas.

R = Kebutuhan bahan baku selama proyek berlangsung
= 1118 m³

Cb = Biaya pembelian
= Rp 55.000 / m³

Cp = Biaya pemesanan
= Rp 10.000 / 1 x pesan

Ch = Biaya penyimpanan
= 4% x biaya pembelian x waktu proyek
= 4% x 55.000 x 5 bulan
= Rp 11.000 / ton / selama proyek berlangsung

Cs = biaya kekurangan
= Rp 20.000

LT = 4 hari

Berdasarkan pengalaman perusahaan dan observasi masa lalu ditetapkan waktu tenggang (LT) = 4 hari atau 0.1333 bulan. Perusahaan mempunyai hari kerja efektif 147 hari selama proyek berlangsung, maka hari kerja efektif tiap



bulan $147 : 5$ bulan = 29. Rencana kebutuhan bulanan rata-rata 224 m^3 .

Varians rencana kebutuhan bulanan rata-rata = $S^2 = 8761 \text{ m}^3$.

Rencana kebutuhan rata-rata selama waktu tenggang :

= waktu tenggang x rencana kebutuhan bulanan rata-rata

= $0.1333 \times 224 \text{ m}^3$

= 30 m^3 .

d) Varians selama waktu tenggang

$\sigma^2 D$ = waktu tenggang x varians rencana bulanan rata-rata

$\sigma^2 D$ = $0,1333 \times 8761$

$\sigma^2 D$ = 1168 m^3

e) Standar deviasi selama waktu tenggang

σD = $\sqrt{\sigma^2 \cdot D}$

σD = $\sqrt{1168}$

σD = 34 m^3

f) Persediaan penyangga

Dengan asumsi konstanta (K) sebesar 1, kemudian *lead time* sebesar 0,1333

bulan, Standar deviasi sebesar 94, maka persediaan penyangga dapat dihitung

sebagai berikut :

B = $K \times S \cdot \sqrt{LT}$

B = $1 \times 94 \cdot \sqrt{0,1333}$

B = 34 m^3 .

g) Titik pemesanan kembali

$$B = \text{ROP} - \bar{D}$$

$$\text{ROP} = B + \bar{D}$$

$$\text{ROP} = 34 + 30$$

$$\text{ROP} = 60 \text{ m}^3.$$

h) Jumlah pemesanan optimal

$$Q^* = \sqrt{\frac{2C_p R}{Ch}}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * 10.000 * 1118}{11.000}}$$

$$Q^* = 156 \text{ m}^3.$$

i) Frekuensi pemesanan

$$F = \frac{R}{Q^*}$$

$$F = \frac{1118}{156}$$

$$F = 7.1594 \approx 7 \text{ x pesan}$$

j) Interval waktu order

$$I = \frac{\text{Durasi}}{F}$$

$$I = \frac{2I}{7}$$

$$I = 3 \text{ minggu}$$

k) Biaya total persediaan

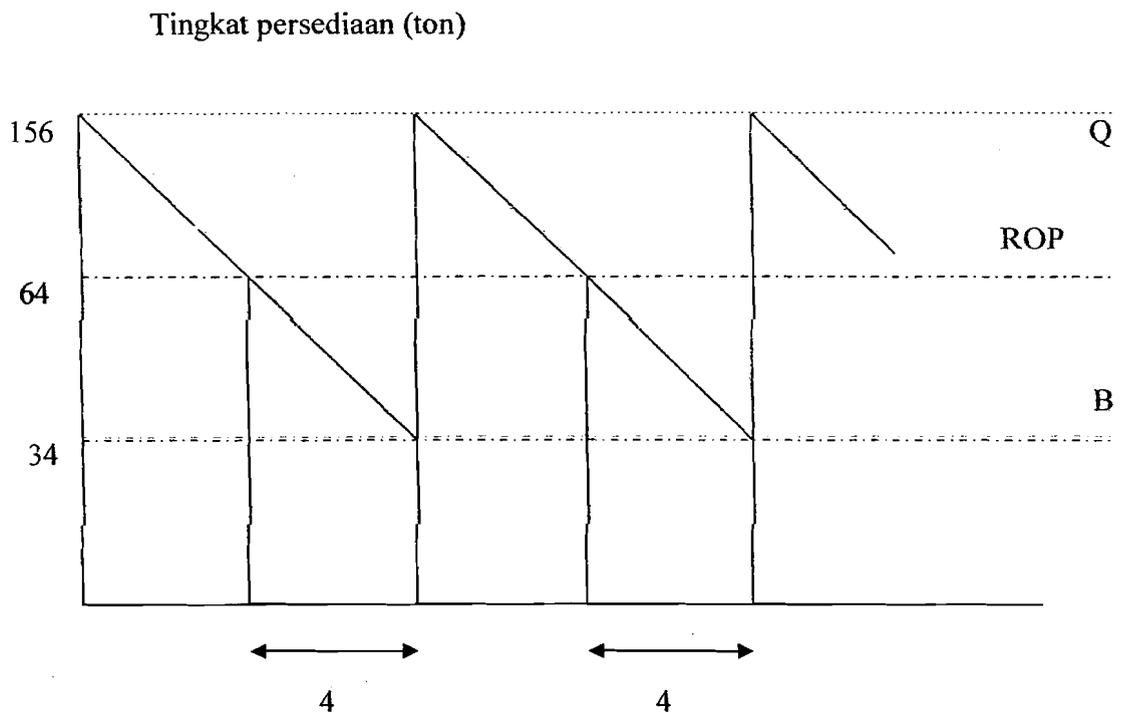
TIC = biaya pembelian + biaya pemesanan + biaya simpan

$TIC = R/Q * C_p + [Q/2 + B + E(s)] * C_h + E(s) * R/Q * C_s$

TIC = Rp 73.551.565

Tabel 5.2.4.2. Hasil perhitungan pengendalian persediaan material semen dengan metode EOQ

No	Paremeter	EOQ
1	Pemesanan optimal (Q)	156 m ³
2	Persediaan penyangga (B)	34 m ³
3	Pemesanan kembali (ROP)	64 m ³
4	Waktu tenggang (LT)	4 hari
5	Biaya total persediaan (TIC)	Rp 73.551.565



5.2.5 Perhitungan persediaan pasir dengan menggunakan metode POQ

Tabel 5.2.5.1 Hasil perhitungan pengendalian persediaan material semen dengan metode POQ

Tahun	N (Bulan)	X (Ton)	X ² (Ton)
2005	Oktober	130	16792
	November	368	135062
	Desember	224	50033
	Januari	245	60000
	Febuari	153	23294
Σ	5	1118	285181

a) Perhitungan kebutuhan rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \sum \frac{Xi}{N} \\ &= \frac{1118}{5} \\ &= 224 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

b) Perhitungan standar deviasi

$$\begin{aligned}S &= \sqrt{\frac{(N \cdot \sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}{N \cdot (N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5 \cdot (285181.1737) - (1118.3451)^2}{5 \cdot (5-1)}} \\ &= 94 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

c) Perhitungan interval pemesanan (W)

- | | |
|--------------------------------------|---------------------|
| 1. Cb (Biaya pembelian) | Rp 55.000 |
| 2. R (keb. Bahan baku selama proyek) | 1118 m ³ |
| 3. Cp (biaya pemesanan) | Rp 10.000 |
| 4. Ch (biaya penyimpanan) | Rp 11.000 |
| 5. LT (<i>lead time</i>) | 4 hari |

$$- \quad LT = 4\text{hari} \Rightarrow 4/30 = 0.1333 \text{ bulan}$$

Maka ;

$$W \text{ (hari)} = \sqrt{\frac{2 \times Cp}{Ch \times \bar{x} \times 5}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 10.000}{11.000 \times 224 \times 5}}$$

$$= 0.04032 \Rightarrow 0.04032 \times 147 = 6 \text{ hari}$$

d) Perhitungan tingkat persediaan maksimum (E)

- W (interval pemesanan / hari) = 6 hari
- X (jumlah keb. Per bulan) = 224 m³
- N (waktu operasi) = 147 hari

Maka;

$$E \text{ (ton)} = \frac{(X \cdot 5) + (W + LT)}{N} = 49 \text{ m}^3.$$

e) Perhitungan jumlah pemesanan (Q)

$$Q = R \times W$$

$$Q = 1118 \times 0.04032$$

$$Q = 45 \text{ m}^3.$$

f) Frekuensi pemesanan saat proyek berlangsung (5 bulan)

$$W \text{ (interval pemesanan/ hari)} = 6 \text{ hari}$$

$$Q \text{ (jumlah pemesanan)} = 45 \text{ m}^3 / 6 \text{ hari}$$

”Selama periode 3 minggu dilakukan pemesanan sebanyak:”

$$\text{Jumlah pemesanan/periode} = 158 \text{ m}^3 / \text{minggu}$$

Maka;

$$F = \frac{R}{Q}$$

$$F = \frac{1118}{158}$$

F = 7 kali.

g) Biaya minimum interval pemesanan (W^*)

$$W^* = (C_b \times \bar{X} \times 5) + (C_p \times F \times \text{jmlh pemsan}) + ((C_h \times \bar{X} \times 5) \times W)$$

$$W^* = (55.000 \times 224 \times 5) + (10.000 \times 7 \times 158) +$$

$$((11.000 \times 224 \times 5) \times 0.04032)$$

$$= \text{Rp } 73.188.453.$$

5.2.6 Perhitungan persediaan pasir dengan menggunakan metode MRP

Tabel 5.2.6.1 Hasil perhitungan pengendalian persediaan material semen dengan metode POQ

Tahun	N (Bulan)	X (Ton)	X ² (Ton)
2005	Oktober	130	16792
	November	368	135062
	Desember	224	50033
	Januari	245	60000
	Febuari	153	23294
Σ	5	1118	285181

a) Rencana kebutuhan rata-rata selama waktu proyek

"Diasumsikan dilakukan pemesanan tiga minggu sekali"

- Cb (Biaya pembelian) Rp 55.000
- R (keb. Bahan baku selama proyek) 1118 m³.
- Cp (biaya pemesanan) Rp 10.000
- Ch (biaya penyimpanan) Rp 11.000
- LT (*lead Time*) 4 hari
- N (waktu operasi) 147 hari
- Maka Q;

$$Q \text{ (m}^3\text{/hari)} = R/N = 8$$

$$Q \text{ (m}^3\text{/minggu)} = 160$$

b) Biaya total persediaan (TIC)

$$TIC = (R \times C_b) + (Q \times C_p \times N) + ((Q/2) \times C_h)$$

$$= (1118 \times 55.000) + (160 \times 10.000 \times 21) + ((160/2) \times 11.000)$$

$$= \text{Rp } 72.734.276.$$

5.2.7 Pembahasan analisis persediaan dengan metode EOQ untuk proyek

Direktorat Jendral Pajak

Dari hasil perhitungan menggunakan metode EOQ diperoleh jumlah pesanan ekonomis (Q^*), cadangan penyangga (B_m), frekuensi pemesanan (F), dan titik pemesanan kembali (ROP) untuk tiap-tiap material seperti terlihat pada tabel 5.2.7.1 dibawah ini.

Tabel 5.2.7.1 hasil perhitungan untuk tiap-tiap material

Material	Pesanan Optimum	Cadangan Penyangga	Reorder Point	Frekuensi Pemesanan
Semen	190 ton	38 ton	71 ton	7
Pasir	156 m ³	34 m ³	64 m ³	7

Tabel 5.2.7.2 Total biaya persediaan minimum per tahun

No	Material	Biaya (Rp)
1	Semen	891.343.832,56
2	Pasir	73.551.564,87

Dari hasil diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode EOQ untuk pengendalian material semen pihak kontraktor melakukan pemesanan optimum sebesar 190 ton, cadangan penyangga untuk semen sebesar 38 ton, titik pemesanan kembali pada 71 ton, frekuensi pemesanan material sebesar 7 kali pemesanan dengan biaya persediaan material selama proyek berlangsung sebesar Rp. 891.343.833 . Sedangkan untuk material pasir pemesanan optimum sebesar 156 m³, cadangan penyangga untuk semen sebesar 34 m³, titik pemesanan kembali pada 64 m³, frekuensi pemesanan material sebesar 7 kali pemesanan dan biaya persediaan materialnya sebesar Rp. 73.551.565.

5.2.8 Pembahasan analisis persediaan dengan metode POQ untuk proyek Direktorat Jendral Pajak

Dari hasil perhitungan menggunakan metode POQ diperoleh interval pemesanan ekonomis (W^*), maksimum tingkat persediaan (E) dan jumlah pesanan untuk tiap-tiap material seperti terlihat pada tabel 5.2.8.1 dibawah ini.

Tabel 5.2.8.1 hasil perhitungan untuk tiap-tiap material

Material	Interval Pemesanan	Tingkat Pers. Maksimum	Jumlah Pemesanan
Semen	3 hari	55 ton	200 ton
Pasir	6 hari	49 m ³	158 m ³

Tabel 5.2.8.2 Total biaya persediaan minimum per tahun

No	Material	Biaya (Rp)
1	Semen	881.342.135
2	Pasir	73.188.453

Dari hasil diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode POQ untuk pengendalian material semen interval pemesanan selama 3 hari, tingkat persediaan maksimum semen sebesar 55 ton dan jumlah pemesanan untuk tiap kali pesan sebanyak 200 ton dengan biaya persediaan material selama proyek berlangsung sebesar Rp. 881.342.135. Sedangkan untuk material pasir interval

pemesanan selama 6 hari, tingkat persediaan maksimum semen sebesar 49 m³ dan jumlah pemesanan untuk tiap kali pesan sebanyak 158 m³ dengan biaya persediaan material sebesar Rp. 73.188.453.

5.2.9 Pembahasan analisis persediaan dengan metode MRP untuk proyek Direktorat Jendral Pajak

Dari hasil perhitungan menggunakan metode MRP diperoleh interval pemesanan (I), jumlah pesanan (Q), dan frekuensi pemesanan (F) untuk tiap-tiap material seperti terlihat pada tabel 5.2.9.1 dibawah ini.

Tabel 5.2.9.1 hasil perhitungan untuk tiap-tiap material

Material	Interval Pemesanan	Jumlah Pemesanan	Frekuensi Pemesanan
Semen	3 minggu	178 ton	7
Pasir	3 minggu	160 m ³	7

Tabel 5.2.9.2 Total biaya persediaan minimum per tahun

No	Material	Biaya (Rp)
1	Semen	879.007.707
2	Pasir	72.734.276

Dari hasil diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode POQ untuk pengendalian material semen interval pemesanan selama 3 minggu, jumlah pemesanan untuk tiap kali pesan sebanyak 178 ton dan melakukan pemesanan sebesar 7 kali pemesanan dengan biaya persediaan material semen selama proyek berlangsung sebesar Rp. 879.007.707. Sedangkan untuk material pasir interval pemesanan selama 3 minggu, jumlah pemesanan untuk tiap kali pesan sebanyak 160 m³ dan melakukan pemesanan sebesar 7 kali pemesanan dengan biaya persediaan material sebesar Rp. 72.734.276.

5.2.10. Perbandingan sistem pengendalian pada proyek Direktorat Jendral Pajak

Untuk bahan baku semen dan pasir pada proyek Direktorat Jendral Pajak didapat hasil perbandingan dari ketiga metode diatas, seperti tertera pada tabel berikut:

Tabel 5.2.10.1 Sistem pengendalian metode EOQ

Material	Metode EOQ			
	Jml. Pemesanan	ROP	Frek. Pemesanan	Int. Pemesanan
Semen	190 ton	71 ton	7	3
Pasir	156 m ³	64 m ³	7	3

Tabel 5.2.10.2 Sistem pengendalian metode POQ

Material	Metode POQ			
	Jml. Pemesanan	ROP	Frek. Pemesanan	Int. Pemesanan
Semen	200 ton	~	6	4
Pasir	158 m ³	~	7	3

Tabel 5.2.10.3 Sistem pengendalian metode MRP

Material	Metode MRP			
	Jml. Pemesanan	ROP	Frek. Pemesanan	Int. Pemesanan
Semen	178 ton	~	7	3
Pasir	160 m ³	~	7	3

5.2.11 Perbandingan total biaya persediaan pada proyek Direktorat

Jendral Pajak

Perbandingan total biaya persediaan antara metode EOQ, POQ, dan MRP dapat dilihat pada tabel 5.2.11.1 dibawah ini.

Tabel 5.2.11.1 Perbandingan biaya persediaan material

Material	EOQ	POQ	MRP
Semen	891.343.833	881.342.135	879.007.707
Pasir	73.551.565	73.188.453	72.734.276

5.3 Perhitungan Pengendalian Persediaan Bahan Baku (material) Menggunakan Metode EOQ, POQ, dan MRP Pada Proyek Pembangunan Gedung IAIN Jogjakarta

5.3.1 Perhitungan persediaan semen dengan menggunakan metode EOQ

Sesuai dengan kerangka data-data yang telah dikemukakan pada bab IV, maka pada bagian ini akan kami uraikan pelaksanaan perhitungan dengan menempuh langkah-langkah sebagai berikut:

Tabel 5.3.1.1 Data Perhitungan Semen Pada Proyek Pembangunan Gedung IAIN

Tahun	N (Bulan)	X (Ton)	X ² (Ton)
2005	September	0	0
	Oktober	12	134
	November	63	3944
	Desember	214	45652
	Januari	235	53111
	Febuari	152	23234
	Maret	18	336
Σ	7	689	126411

a) Perhitungan kebutuhan rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \sum \frac{Xi}{N} \\ &= \frac{689}{7} \\ &= 98 \text{ ton}\end{aligned}$$

b) Perhitungan standar deviasi

$$\begin{aligned}S &= \sqrt{\frac{(N \cdot \sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}{N \cdot (N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{7 \cdot (126411) - (689)^2}{7 \cdot (7-1)}} \\ &= 99 \text{ ton}\end{aligned}$$

Perhitungan standar deviasi ini nantinya akan dipergunakan untuk mencari varians rencana kebutuhan bulanan rata-rata (S^2).

c) Perhitungan rencana kebutuhan rata-rata selama waktu tenggang

Untuk keperluan perhitungan kami mengambil ringkasan dari data tersebut diatas.

$$\begin{aligned}R &= \text{Kebutuhan bahan baku selama proyek berlangsung} \\ &= 689 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Cb &= \text{Biaya pembelian} \\ &= \text{Rp } 680.000 / \text{ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_p &= \text{Biaya pemesanan} \\ &= \text{Rp } 25.000 / 1 \text{ x pesan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_h &= \text{Biaya penyimpanan} \\ &= 4\% \times \text{biaya pembelian} \times \text{waktu proyek} \\ &= 4\% \times 680.000 \times 7 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp } 190.400 / \text{ton} / \text{selama proyek berlangsung} \end{aligned}$$

Berdasarkan pengalaman perusahaan dan observasi masa lalu ditetapkan waktu tenggang (LT) = 4 hari atau 0.1333 bulan. Perusahaan mempunyai hari kerja efektif 168 hari selama proyek berlangsung, maka hari kerja efektif tiap bulan $168 : 7 \text{ bulan} = 24$. Rencana kebutuhan bulanan rata-rata 98 ton. Varians rencana kebutuhan bulanan rata-rata = $S^2 = 9757$ ton.

Rencana kebutuhan rata-rata selama waktu tenggang :

$$\begin{aligned} &= \text{waktu tenggang} \times \text{rencana kebutuhan bulanan rata-rata} \\ &= 0,1333 \times 99 \text{ ton} \\ &= 13 \text{ ton} \end{aligned}$$

d) Varians selama waktu tenggang

$$\begin{aligned} \sigma^2 D &= \text{waktu tenggang} \times \text{varians rencana bulanan rata-rata} \\ \sigma^2 D &= 0,1333 \times 9757 \\ \sigma^2 D &= 1301 \text{ ton} \end{aligned}$$

e) Standar deviasi selama waktu tenggang

$$\sigma D = \sqrt{\sigma^2 \cdot D}$$

$$\sigma D = \sqrt{1301}$$

$$\sigma D = 36 \text{ ton}$$

f) Persediaan penyangga

Dengan asumsi konstanta (K) sebesar 1, kemudian lead time sebesar 0,1333 bulan, Standar deviasi sebesar 99, maka persediaan penyangga dapat dihitung sebagai berikut :

$$B = K \times S \cdot \sqrt{LT}$$

$$B = 1 \times 99 \cdot \sqrt{0,1333}$$

$$B = 36 \text{ ton}$$

g) Titik pemesanan kembali

$$B = ROP - \bar{D}$$

$$ROP = B + \bar{D}$$

$$ROP = 36 + 13$$

$$ROP = 49 \text{ ton}$$

h) Jumlah pemesanan optimal

$$Q^* = \sqrt{\frac{2C_p R}{Ch}} \times \sqrt{\frac{(C_s \cdot 0,05) + Ch}{C_s \cdot 0,05}}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 25.000 \cdot 689}{190.400}} \times \sqrt{\frac{35.000 \cdot 0,05 + 190.400}{35.000 \cdot 0,05}}$$

$$Q^* = 141 \text{ ton}$$

i) Frekuensi pemesanan

$$F = \frac{R}{Q}$$

$$F = \frac{689}{141}$$

$$F = 4.8855 \approx 5 \text{ x pesan}$$

j) Interval waktu order

$$I = \frac{\text{Durasi}}{F}$$

$$I = \frac{24}{5}$$

$$I = 5 \text{ minggu}$$

k) Biaya total persediaan

$$\text{TIC} = \text{biaya pembelian} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya simpan}$$

$$\text{TIC} = R/Q * C_p + [Q/2 + B + E(s)] * C_h + E(s) * R/Q * C_s$$

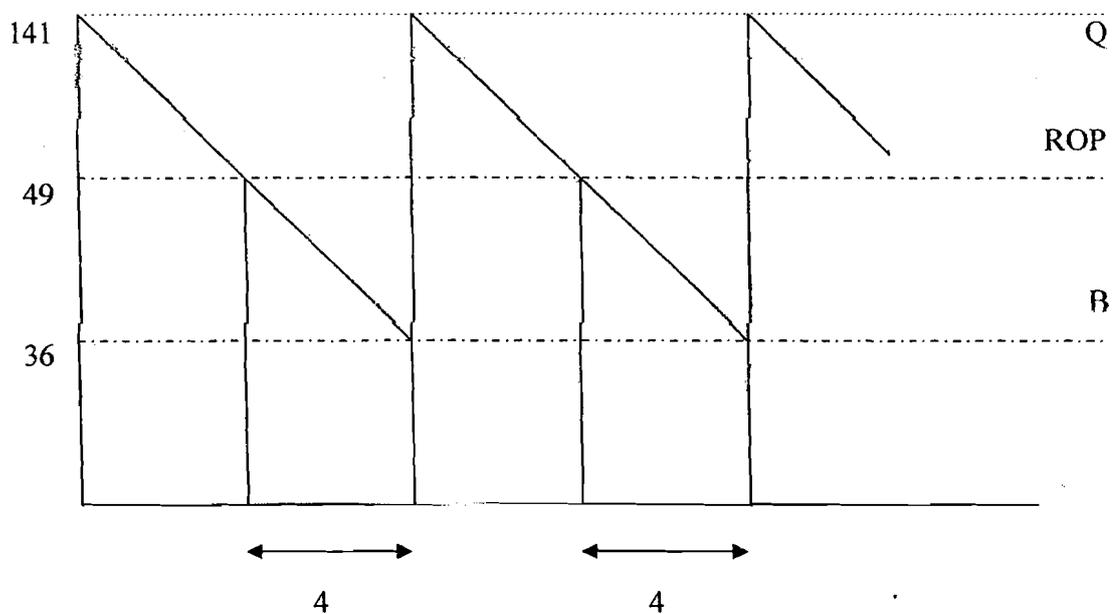
$$\text{TIC} = \text{Rp } 497.446.747$$

Tabel 5.3.1.2 Hasil perhitungan pengendalian persediaan material semen dengan metode EOQ

No	Parameter	EOQ
1	Pemesanan optimal (Q)	141 ton
2	Persediaan penyangga (B)	36 ton

No	Parameter	EOQ
3	Pemesanan Kembali (ROP)	49 ton
4	Waktu tenggang (LT)	4 hari
5	Biaya total persediaan (TIC)	Rp 497.446.747

Tingkat persediaan (ton)



5.3.2 Perhitungan persediaan semen dengan menggunakan metode POQ

Tabel 5.3.2.1 Data Perhitungan Semen Pada Proyek Pembangunan Gedung IAIN

Tahun	N (Bulan)	X (Ton)	X ² (Ton)
2005	September	0	0
	Oktober	12	134
	November	63	3944
	Desember	214	45652
	Januari	231	53111
	Febuari	152	23234
	Maret	18	336
Σ	7	689.2685554	126410.625

a) Perhitungan kebutuhan rata-rata

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \sum \frac{Xi}{N} \\ &= \frac{689}{7} \\ &= 98 \text{ ton} \end{aligned}$$

b) Perhitungan standar deviasi

$$S = \sqrt{\frac{(N \cdot \sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}{N \cdot (N - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{7 \cdot (126411) - (689)^2}{7 \cdot (7-1)}}$$

= 99 ton

Perhitungan interval pemesanan (W)

- | | | |
|----|-----------------------------------|------------|
| 1. | Cb (Biaya pembelian) | Rp 680.000 |
| 2. | R (keb. Bahan baku selama proyek) | 689 ton |
| 3. | Cp (biaya pemesanan) | Rp 25.000 |
| 4. | Ch (biaya penyimpanan) | Rp 190.400 |
| 5. | LT (<i>lead time</i>) | 4 hari |

— $LT = 4\text{hari} \Rightarrow 4/30 = 0.1333$ bulan

Maka ;

$$W \text{ (hari)} = \sqrt{\frac{2 \times Cp}{Ch \times x \times 7}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 25.000}{190.400 \times 99 \times 7}}$$

= 0,0195 \Rightarrow 0,0195 X 168 = 4 hari

d) Perhitungan tingkat persediaan maksimum (E)

- W (interval pemesanan / hari) = 4 hari
- X (jumlah keb. Per bulan) = 98 ton
- N (waktu operasi) = 168 hari

Maka;

$$E \text{ (ton)} = \frac{(X \cdot 7) + (W + LT)}{N} = 32 \text{ ton}$$

e) Perhitungan jumlah pemesanan (Q)

$$Q = R \times W$$

$$Q = 689 \times 0,0195$$

$$Q = 14 \text{ ton / bulan}$$

f) Frekuensi pemesanan saat proyek berlangsung (7 bulan)

$$W \text{ (interval pemesanan/ hari)} = 4 \text{ hari}$$

$$Q \text{ (jumlah pemesanan)} = 14 \text{ ton/4 hari}$$

”Selama periode 4 hari dilakukan pemesanan sebanyak:”

$$\text{Jumlah pemesanan/periode} = 14 \text{ ton}$$

”Maka untuk pemesanan dalam 3 minggu sebesar:”

$$\text{Jumlah pemesanan/periode/3 minggu} = 71 \text{ ton}$$

Maka;

$$F = \frac{R}{Q}$$

$$F = \frac{689}{71}$$

$$F = 10 \text{ kali}$$

- C_p (biaya pemesanan) Rp 25.000
- C_h (biaya penyimpanan) Rp 190.400
- LT (*lead Time*) 4 hari
- Maka Q ;

$$Q \text{ (ton/hari)} = R/N = 4$$

$$Q \text{ (ton/minggu)} = 86$$

b) Biaya total persediaan (TIC)

$$TIC = (R \times C_b) + (Q \times C_p \times N) + ((Q/2) \times C_h)$$

$$= (689 \times 680.000) + (86 \times 25.000 \times 21) + ((86/2) \times 190.400)$$

$$= \text{Rp } 486.324.917$$

5.3.4 Perhitungan persediaan pasir dengan menggunakan metode EOQ

Sesuai dengan kerangka data-data yang telah dikemukakan pada bab IV, maka pada bagian ini akan kami uraikan pelaksanaan perhitungan dengan menempuh langkah-langkah sebagai berikut:

Tabel 5.3.4.1 Data Perhitungan pasir Pada Proyek Pembangunan Gedung IAIN pajak

Tahun	N (Bulan)	X (m ³)	X ² (m ³)
2005	September	0	0
	Oktober	11	126
	November	61	3691
	Desember	207	42723
	Januari	223	49703

Tahun	N (Bulan)	X (m ³)	X ² (m ³)
	Februari	148	21743
	Maret	18	315
Σ	7	667	118300

a) Perhitungan kebutuhan rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \sum \frac{X_i}{N} \\ &= \frac{667}{7} \\ &= 95 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

b) Perhitungan standar deviasi

$$\begin{aligned}S &= \sqrt{\frac{(N \cdot \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{N \cdot (N - 1)}} \\ &= \sqrt{\frac{7 \cdot (118300) - (667)^2}{7 \cdot (7 - 1)}} \\ &= 96 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

Perhitungan standar deviasi ini nantinya akan dipergunakan untuk mencari varians rencana kebutuhan bulanan rata-rata (S²).

c) Perhitungan rencana kebutuhan rata-rata selama waktu tenggang

Untuk keperluan perhitungan kami mengambil ringkasan dari data tersebut diatas.

- R = Kebutuhan bahan baku selama proyek berlangsung
 = 667 m³.
- Cb = Biaya pembelian
 = Rp 55.000 / m³
- Cp = Biaya pemesanan
 = Rp 10.000 / 1 x pesan
- Ch = Biaya penyimpanan
 = 4% x biaya pembelian x waktu proyek
 = 4% x 55.000 x 7 bulan
 = Rp 15.400 /ton / selama proyek berlangsung
- Cs = biaya kekurangan
 = Rp 20.000
- LT = 4 hari

Berdasarkan pengalaman perusahaan dan observasi masa lalu ditetapkan waktu tenggang (LT) = 4 hari atau 0.1333 bulan. Perusahaan mempunyai hari kerja efektif 168 hari selama proyek berlangsung, maka hari kerja efektif tiap bulan $168 : 7 \text{ bulan} = 24$. Rencana kebutuhan bulanan rata-rata 95 ton. Varians rencana kebutuhan bulanan rata-rata (S^2)= 9131 m³.

Rencana kebutuhan rata-rata selama waktu tenggang :

$$\begin{aligned}
 &= \text{waktu tenggang} \times \text{rencana kebutuhan bulanan rata-rata} \\
 &= 0,1333 \times 95 \text{ m}^3 \\
 &= 13 \text{ m}^3.
 \end{aligned}$$

d) Varians selama waktu tenggang

$$\sigma^2D = \text{waktu tenggang} \times \text{varians rencana bulanan rata-rata}$$

$$\sigma^2D = 0,1333 \times 9131$$

$$\sigma^2D = 1217 \text{ m}^3.$$

e) Standar deviasi selama waktu tenggang

$$\sigma D = \sqrt{\sigma^2 \cdot D}$$

$$\sigma D = \sqrt{1217}$$

$$\sigma D = 35 \text{ m}^3.$$

f) Persediaan penyangga

Dengan asumsi konstanta (K) sebesar 1, kemudian lead time sebesar 0,1333 bulan. Standar deviasi sebesar 96, maka persediaan penyangga dapat dihitung sebagai berikut :

$$B = K \times S \cdot \sqrt{LT}$$

$$B = 1 \times 96 \cdot \sqrt{0,1333}$$

$$B = 35 \text{ m}^3.$$

g) Titik pemesanan kembali

$$B = \text{ROP} - \bar{D}$$

$$\text{ROP} = B + \bar{D}$$

$$\text{ROP} = 35 + 13$$

$$\text{ROP} = 48 \text{ m}^3.$$

h) Jumlah pemesanan optimal

$$Q^* = \sqrt{\frac{2C_p R}{Ch}}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * 10.000 * 667}{15.400}}$$

$$Q^* = 119 \text{ m}^3.$$

i) Frekuensi pemesanan

$$F = \frac{R}{Q^*}$$

$$F = \frac{667}{119}$$

$$F = 5.59 \approx 6 \text{ x pesan}$$

j) Interval waktu order

$$I = \frac{\text{Durasi}}{F}$$

$$I = \frac{24}{6}$$

$$I = 4 \text{ minggu}$$

k) Biaya total persediaan

$$\text{TIC} = \text{biaya pembelian} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya simpan}$$

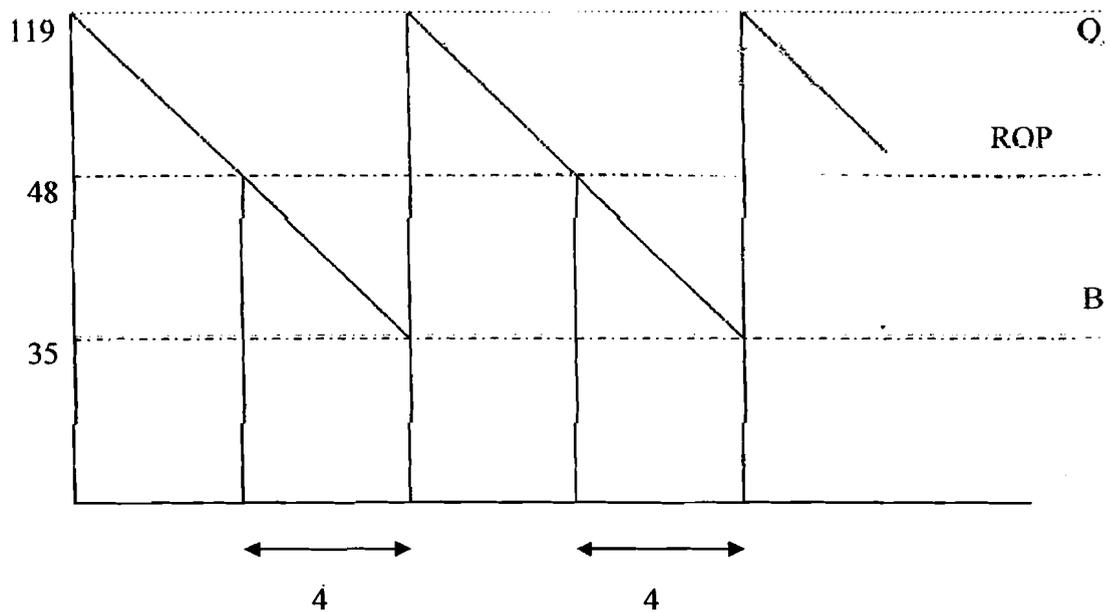
$$\text{TIC} = R/Q^*C_p + [Q/2 + B + E(s)] * Ch + E(s) * R/Q^* C_s$$

$$\text{TIC} = \text{Rp } 44.258.984$$

Tabel 5.3.4.2. Hasil perhitungan pengendalian persediaan material pasir dengan metode EOQ

No	Paremeter	EOQ
1	Pemesanan optimal (Q)	119 m ³
2	Persediaan penyangga (B)	35 m ³
3	Pemesanan kembali (ROP)	48 m ³
4	Waktu tenggang (LT)	4 hari
5	Biaya total persediaan (TIC)	Rp 44.258.984

Tingkat persediaan (ton)



5.3.5 Perhitungan persediaan pasir dengan menggunakan metode POQ

Tabel 5.3.5.1 Hasil perhitungan pengendalian persediaan material pasir dengan metode POQ

Tahun	N (Bulan)	X (m ³)	X ² (m ³)
2005	September	0	0
	Oktober	11	126
	November	61	3691
	Desember	207	42723
	Januari	223	49703
	Febuari	148	21743
	Maret	18	315
Σ	7	667	118300

a) Perhitungan kebutuhan rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \sum \frac{X_i}{N} \\ &= \frac{667}{7} \\ &= 95 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

b) Perhitungan standar deviasi

$$S = \sqrt{\frac{(N \cdot \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{N \cdot (N - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{7 \cdot (118300) - (667)^2}{7 \cdot (7-1)}}$$

$$= 96 \text{ m}^3.$$

c) Perhitungan interval pemesanan (W)

- | | | |
|----|-----------------------------------|--------------------|
| 1. | Cb (Biaya pembelian) | Rp 55.000 |
| 2. | R (keb. Bahan baku selama proyek) | 667 m ³ |
| 3. | Cp (biaya pemesanan) | Rp 10.000 |
| 4. | Ch (biaya penyimpanan) | Rp 15.400 |
| 5. | LT (<i>lead time</i>) | 4 hari |

$$- \quad \text{LT} = 4\text{hari} \Rightarrow 4/30 = 0.1333 \text{ bulan}$$

Maka ;

$$W \text{ (hari)} = \sqrt{\frac{2 \times Cp}{Ch \times x \times 5}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 10.000}{15.400 \times 95 \times 7}}$$

$$= 0,0441 \Rightarrow 0,0441 \times 168 = 8 \text{ hari}$$

d) Perhitungan tingkat persediaan maksimum (E)

- | | | |
|---|-------------------------------|---------------------|
| - | W (interval pemesanan / hari) | = 8 hari |
| - | X (jumlah keb. Per bulan) | = 95 m ³ |
| - | N (waktu operasi) | = 168 hari |

Maka;

$$E \text{ (ton)} = \frac{(X \cdot 7) + (W + LT)}{N} = 16 \text{ m}^3.$$

e) Perhitungan jumlah pemesanan (Q)

$$Q = R \times W$$

$$Q = 667 \times 0,0441$$

$$Q = 29 \text{ m}^3.$$

f) Frekuensi pemesanan saat proyek berlangsung (7 bulan)

$$W \text{ (interval pemesanan/ hari)} = 8 \text{ hari}$$

$$Q \text{ (jumlah pemesanan)} = 29 \text{ m}^3/8 \text{ hari}$$

"Selama periode 8 hari dilakukan pemesanan sebanyak:"

$$\text{Jumlah pemesanan/periode} = 29 \text{ m}^3 / \text{minggu}$$

"Maka untuk pemesanan dalam 4 minggu sebesar:"

$$\text{Jumlah pemesanan/periode/4 minggu} = 118 \text{ m}^3.$$

Maka;

$$F = \frac{R}{Q}$$

$$F = \frac{667}{118} = 6 \text{ kali}$$

g) Biaya minimum interval pemesanan (W^*)

$$W^* = (C_b \times \bar{X} \times 5) + (C_p \times F \times \text{jmlh pemsan}) + ((C_h \times \bar{X} \times 5) \times W)$$

$$W^* = (55.000 \times 95 \times 7) + (10.000 \times 6 \times 118) + ((15.400 \times 95 \times 7) \times 0,0441)$$

$$= \text{Rp } 43.794.545,11$$

5.3.5 Perhitungan persediaan pasir dengan menggunakan metode MRP

Tabel 5.3.6.1 Hasil perhitungan pengendalian persediaan material pasir dengan metode POQ

Tahun	N (Bulan)	X (m ³)	X ² (m ³)
2005	September	0	0
	Oktober	11	126
	November	61	3691
	Desember	207	42723
	Januari	223	49703
	Febuari	148	21743
	Maret	18	316
Σ	7	667	118300

a) Rencana kebutuhan rata-rata selama waktu proyek

"Diasumsikan dilakukan pemesanan tiga minggu sekali"

- C_b (Biaya pembelian) Rp 55.000
- R (keb. Bahan baku selama proyek) 667 m³.
- C_p (biaya pemesanan) Rp 10.000
- C_h (biaya penyimpanan) Rp 15.400
- LT (*lead Time*) 4 hari
- Maka Q;

$$Q \text{ (m}^3\text{/hari)} = R/N = 4$$

$$Q \text{ (m}^3\text{/minggu)} = 83$$

b) Biaya total persediaan (TIC)

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= (R \times C_b) + (Q \times C_p \times N) + ((Q/2) \times C_h) \\ &= (667 \times 55.000) + (83 \times 10.000 \times 24) + ((83/2) \times 15.400) \\ &= \text{Rp } 43.371.927 \end{aligned}$$

5.3.7 Pembahasan analisis persediaan dengan metode EOQ untuk proyek Pembangunan Gedung IAIN

Dari hasil perhitungan menggunakan metode EOQ diperoleh jumlah pesanan ekonomis (Q^*), cadangan penyangga (B_m), frekuensi pemesanan (F), dan titik pemesanan kembali (ROP) untuk tiap-tiap material seperti terlihat pada tabel 5.3.7.1 dibawah ini.

Tabel 5.3.7.1 hasil perhitungan untuk tiap-tiap material

Material	Pesanan Optimum	Cadangan Penyangga	Reorder Point	Frekuensi Pemesanan
Semen	141 ton	36 ton	49 ton	5
Pasir	119 m ³	35 m ³	48 m ³	6

Tabel 5.3.7.2 Total biaya persediaan minimum per tahun

No	Material	Biaya (Rp)
1	Semen	497.446.747
2	Pasir	44.258.984

Dari hasil diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode EOQ untuk pengendalian material semen pihak kontraktor melakukan pemesanan optimum sebesar 141 ton, cadangan penyangga untuk semen sebesar 36 ton, titik pemesanan kembali pada 49 ton, frekuensi pemesanan material sebesar 5 kali pemesanan dengan biaya persediaan material selama proyek berlangsung sebesar Rp. 497.446.747 . Sedangkan untuk material pasir pemesanan optimum sebesar 119 m³, cadangan penyangga untuk semen sebesar 35 m³, titik pemesanan kembali pada 48 m³, frekuensi pemesanan material sebesar 6 kali pemesanan dan biaya persediaan materialnya sebesar Rp. 44.258.984.

5.3.8 Pembahasan analisis persediaan dengan metode POQ untuk proyek Gedung IAIN

Dari hasil perhitungan menggunakan metode POQ diperoleh interval pemesanan ekonomis (W^*), maksimum tingkat persediaan (E) dan jumlah pesanan untuk tiap-tiap material seperti terlihat pada tabel 5.3.8.1 dibawah ini.

Tabel 5.3.8.1 hasil perhitungan untuk tiap-tiap material

Material	Interval Pemesanan	Tingkat Pers. Maksimum	Jumlah Pemesanan
Semen	4 hari	32 ton	71 ton
Pasir	8 hari	16 m ³	118 m ³

Tabel 5.3.8.2 Total biaya persediaan minimum per tahun

No	Material	Biaya (Rp)
1	Semen	488.495.940
2	Pasir	43.794.545

Dari hasil diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode POQ untuk pengendalian material semen interval pemesanan selama 4 hari, tingkat persediaan maksimum semen sebesar 32 ton dan jumlah pemesanan untuk tiap kali pesan sebanyak 71 ton dengan biaya persediaan material selama proyek berlangsung sebesar Rp. 488.495.940. Sedangkan untuk material pasir interval pemesanan selama 8 hari, tingkat persediaan maksimum semen sebesar 16 m³ dan jumlah pemesanan untuk tiap kali pesan sebanyak 118 m³ dengan biaya persediaan material sebesar Rp. 43.794.545.

5.3.9 Pembahasan analisis persediaan dengan metode MRP untuk proyek Pembangunan Gedung IAIN

Dari hasil perhitungan menggunakan metode MRP diperoleh interval pemesanan (I), jumlah pesanan (Q), dan frekuensi pemesanan (F) untuk tiap-tiap material seperti terlihat pada tabel 5.3.9.1 dibawah ini.

Tabel 5.3.9.1 hasil perhitungan untuk tiap-tiap material

Material	Interval Pemesanan	Jumlah Pemesanan	Frekuensi Pemesanan
Semen	3 minggu	86 ton	8
Pasir	3 minggu	83 m ³	8

Tabel 5.3.9.2 Total biaya persediaan minimum per tahun

No	Material	Biaya (Rp)
1	Semen	486.324.917
2	Pasir	43.371.927

Dari hasil diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode MRP untuk pengendalian material semen interval pemesanan selama 3 minggu, jumlah pemesanan untuk tiap kali pesan sebanyak 86 ton dan melakukan pemesanan sebesar 8 kali pemesanan dengan biaya persediaan material semen selama proyek berlangsung sebesar Rp. 486.324.917. Sedangkan untuk material pasir

interval pemesanan selama 3 minggu, jumlah pemesanan untuk tiap kali pesan sebanyak 83 m³ dan melakukan pemesanan sebesar 8 kali pemesanan dengan biaya persediaan material sebesar Rp. 43.371.927.

5.3.10 Perbandingan sistem pengendalian pada proyek Pembangunan Gedung IAIN

Untuk bahan baku semen dan pasir pada proyek Pembangunan Gedung IAIN didapat hasil perbandingan dari ketiga metode diatas, seperti tertera pada tabel berikut:

Tabel 5.3.10.1 Sistem pengendalian metode EOQ

Material	Metode EOQ			
	Jml. Pemesanan	ROP	Frek. Pemesanan	Int. Pemesanan
Semen	141 ton	49 ton	5	5
Pasir	119 m ³	48 m ³	6	4

Tabel 5.3.10.2 Sistem pengendalian metode POQ

Material	Metode POQ			
	Jml. Pemesanan	ROP	Frek. Pemesanan	Int. Pemesanan
Semen	71 ton	~	10	3
Pasir	118 m ³	~	6	4

Tabel 5.3.10.2 Sistem pengendalian metode MRP

Material	Metode MRP			
	Jml. Pemesanan	ROP	Frek. Pemesanan	Int. Pemesanan
Semen	86 ton	~	8	3
Pasir	83 m ³	~	8	3

5.3.11 Perbandingan total biaya persediaan pada proyek Pembangunan Gedung IAIN

Perbandingan total biaya persediaan antara metode EOQ, POQ, dan MRP dapat dilihat pada tabel 5.3.11.1 dibawah ini.

Tabel 5.3.11.1 Perbandingan biaya persediaan material

Material	EOQ	POQ	MRP
Semen	497.446.747	488.495.940	486.324.917
Pasir	44.258.984	43.794.545	43.371.927

**5.4 Perhitungan Pengendalian Persediaan Bahan Baku (material)
Menggunakan Metode EOQ, POQ, dan MRP Pada Proyek Jogjakarta
International Hospital**

5.4.1 Perhitungan persediaan semen dengan menggunakan metode EOQ

Sesuai dengan kerangka data-data yang telah dikemukakan pada bab IV, maka pada bagian ini akan kami uraikan pelaksanaan perhitungan dengan menempuh langkah-langkah sebagai berikut:

Tabel 5.4.1.1 Data Perhitungan Semen Pada Proyek Pembangunan Gedung IAIN

Tahun	N (Bulan)	X (Ton)	X ² (Ton)
2005	Juni	110	11982
	July	369	136343
	Agustus	409	167006
	September	371	137823
	Oktober	298	88781
	November	268	71924
	Desember	234	54924
	Januari	139	19218
Σ	8	2198	688001

a) Perhitungan kebutuhan rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \sum \frac{Xi}{N} \\ &= \frac{2198}{8} \\ &= 275 \text{ ton}\end{aligned}$$

b) Perhitungan standar deviasi

$$\begin{aligned}S &= \sqrt{\frac{(N \cdot \sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}{N \cdot (N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{8 \cdot (688001) - (2198)^2}{8 \cdot (8-1)}} \\ &= 109.6980 \text{ ton}\end{aligned}$$

Perhitungan standar deviasi ini nantinya akan dipergunakan untuk mencari varians rencana kebutuhan bulanan rata-rata (S^2).

c) Perhitungan rencana kebutuhan rata-rata selama waktu tenggang

Untuk keperluan perhitungan kami mengambil ringkasan dari data tersebut diatas.

$$\begin{aligned}R &= \text{Kebutuhan bahan baku selama proyek berlangsung} \\ &= 2198 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Cb &= \text{Biaya pembelian} \\ &= \text{Rp } 680.000 / \text{ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_p &= \text{Biaya pemesanan} \\ &= \text{Rp } 25.000 / 1 \text{ x pesan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_h &= \text{Biaya penyimpanan} \\ &= 4\% \times \text{biaya pembelian} \times \text{waktu proyek} \\ &= 4\% \times 680.000,00 \times 8 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp } 217.600 / \text{ton} / \text{selama proyek berlangsung} \end{aligned}$$

Berdasarkan pengalaman perusahaan dan observasi masa lalu ditetapkan waktu tenggang (LT) = 4 hari atau 0.1333 bulan. Perusahaan mempunyai hari kerja efektif 245 hari selama proyek berlangsung, maka hari kerja efektif tiap bulan $245 : 8 \text{ bulan} = 31$. Rencana kebutuhan bulanan rata-rata 275 ton. Varians rencana kebutuhan bulanan rata-rata = $S^2 = 12034 \text{ ton}$.

Rencana kebutuhan rata-rata selama waktu tenggang :

$$\begin{aligned} &= \text{waktu tenggang} \times \text{rencana kebutuhan bulanan rata-rata} \\ &= 0,1333 \times 275 \text{ ton} \\ &= 37 \text{ ton} \end{aligned}$$

d) Varians selama waktu tenggang

$$\begin{aligned} \sigma^2 D &= \text{waktu tenggang} \times \text{varians rencana bulanan rata-rata} \\ \sigma^2 D &= 0,1333 \times 12034 \\ \sigma^2 D &= 1605 \text{ ton} \end{aligned}$$

e) Standar deviasi selama waktu tenggang

$$\sigma D = \sqrt{\sigma^2 \cdot D}$$

$$\sigma D = \sqrt{1605}$$

$$\sigma D = 40 \text{ ton}$$

f) Persediaan penyangga

Dengan asumsi konstanta (K) sebesar 1, kemudian lead time sebesar 0,1333 bulan. Standar deviasi sebesar 110, maka persediaan penyangga dapat dihitung sebagai berikut :

$$B = K \times S \cdot \sqrt{LT}$$

$$B = 1 \times 110 \cdot \sqrt{0,1333}$$

$$B = 40 \text{ ton}$$

g) Titik pemesanan kembali

$$B = ROP - \bar{D}$$

$$ROP = B + \bar{D}$$

$$ROP = 40 + 37$$

$$ROP = 77 \text{ ton}$$

h) Jumlah pemesanan optimal

$$Q^* = \sqrt{\frac{2C_p R}{C_h}} \times \sqrt{\frac{(C_s \cdot 0,05) + C_h}{C_s \cdot 0,05}}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 25.000 \cdot 21984}{217.600}} \times \sqrt{\frac{35.000 \cdot 0,05 + 217.600}{35.000 \cdot 0,05}}$$

$$Q^* = 252 \text{ ton}$$

i) Frekuensi pemesanan

$$F = \frac{R}{Q}$$

$$F = \frac{2198}{256}$$

$$F = 8.7354 \approx 9 \text{ x pesan}$$

j) Interval waktu order

$$I = \frac{\text{Durasi}}{F}$$

$$I = \frac{35}{9}$$

$$I = 4 \text{ minggu}$$

k) Biaya total persediaan

$$\text{TIC} = \text{biaya pembelian} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya simpan}$$

$$\text{TIC} = R/Q * C_p + [Q/2 + B + E(s)] * C_h + E(s) * R/Q * C_s$$

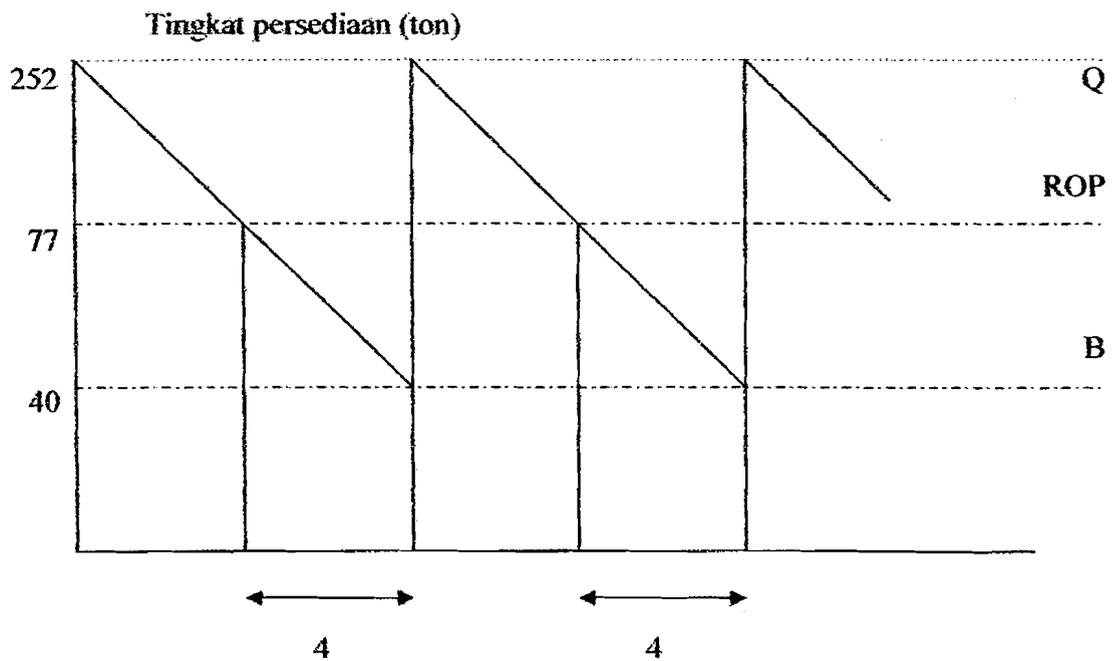
$$\text{TIC} = \text{Rp } 1.576.789.473$$

Tabel 5.4.1.2 Hasil perhitungan pengendalian persediaan material semen dengan metode EOQ

No	Paremeter	EOQ
1	Pemesanan optimal (Q)	252 ton
2	Persediaan penyangga (B)	40 ton
3	Pemesanan kembali (ROP)	77 ton



No	Parameter	EOQ
4	Waktu tenggang (LT)	4 hari
5	Biaya total persediaan (TIC)	Rp 1.576.789.473



5.4.2 Perhitungan persediaan semen dengan menggunakan metode POQ

Tabel 5.4.2.1 Data Perhitungan Semen Pada Proyek Jogjakarta International Hospital

Tahun	N (Bulan)	X (Ton)	X ² (Ton)
2005	Juni	110	11982
	July	369	136343
	Agustus	409	167006

Tahun	N (Bulan)	X (Ton)	X ² (Ton)
	September	371	137823
	Oktober	298	88781
	November	268	71924
	Desember	234	54924
	Januari	139	19218
Σ	8	2198	688001

a) Perhitungan kebutuhan rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \sum \frac{X_i}{N} \\ &= \frac{2198}{8} \\ &= 275 \text{ ton}\end{aligned}$$

b) Perhitungan standar deviasi

$$\begin{aligned}S &= \sqrt{\frac{(N \cdot \sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{N \cdot (N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{8 \cdot (688001) - (2198)^2}{8 \cdot (8-1)}} \\ &= 110 \text{ ton}\end{aligned}$$

c) Perhitungan interval pemesanan (W)

1. Cb (Biaya pembelian) Rp 680.000
2. R (keb. Bahan baku selama proyek) 2198 ton
3. Cp (biaya pemesanan) Rp 25.000
4. Ch (biaya penyimpanan) Rp Rp 217.600
5. LT (*lead time*) 4 hari

$$- \quad LT = 4\text{hari} \Rightarrow 4/30 = 0.1333 \text{ bulan}$$

Maka ;

$$\begin{aligned} W \text{ (hari)} &= \sqrt{\frac{2 \times Cp}{Ch \times \bar{x} \times 8}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 25.000}{217.600 \times 275 \times 8}} \\ &= 0,0102 \Rightarrow 0,0102 \times 245 = 3 \text{ hari} \end{aligned}$$

d) Perhitungan tingkat persediaan maksimum (E)

- W (interval pemesanan / hari) = 3 hari
- X (jumlah keb. Per bulan) = 275
- N (waktu operasi) = 245 hari

Maka;

$$E \text{ (ton)} = \frac{(X \cdot 8) + (W + LT)}{N} = 58 \text{ ton}$$

e) Perhitungan jumlah pemesanan (Q)

$$Q = R \times W$$

$$Q = 2198 \times 0,0102$$

$$Q = 23 \text{ ton / bulan}$$

f) Frekuensi pemesanan saat proyek berlangsung (8 bulan)

$$W \text{ (interval pemesanan/ hari)} = 3 \text{ hari}$$

$$Q \text{ (jumlah pemesanan)} = 23 \text{ ton/3 hari}$$

"Selama periode 3 hari dilakukan pemesanan sebanyak:"

$$\text{Jumlah pemesanan/periode} = 23 \text{ ton}$$

"Maka untuk pemesanan dalam 4 minggu sebesar:"

$$\text{Jumlah pemesanan/periode/4 minggu} = 210 \text{ ton}$$

Maka;

$$F = \frac{R}{Q}$$

$$F = \frac{2198}{210}$$

$$F = 10 \text{ kali}$$

g) biaya minimum interval pemesanan (W^*)

$$W^* = (C_b \times \bar{X} \times 7) + (C_p \times F \times \text{jmlh pemsan}) + ((C_h \times \bar{X} \times 7) \times W)$$

$$W^* = (680.000 \times 275 \times 8) + (25.000 \times 10 \times 210)$$

$$+ ((217.600 \times 275 \times 8) \times 3)$$

$$= \text{Rp } 1.554.306.332$$

5.4.3 Perhitungan persediaan semen dengan menggunakan metode MRP

Tabel 5.4.3.1 Data Perhitungan Semen Pada Proyek Jogjakarta International Hospital

Tahun	N (Bulan)	X (Ton)	X ² (Ton)
2005	Juni	110	11982
	July	369	136343
	Agustus	409	167006
	September	371	137823
	Oktober	298	88781
	November	268	71924
	Desember	234	54924
	Januari	139	19218
Σ	8	2197.75374	688001

a) *Rencana kebutuhan rata-rata selama waktu proyek*

"Diasumsikan dilakukan pemesanan tiga minggu sekali"

- Cb (Biaya pembelian) Rp 680.000
- R (keb. Bahan baku selama proyek) 2198 ton
- Cp (biaya pemesanan) Rp 25.000
- Ch (biaya penyimpanan) Rp 217.600
- LT (*lead Time*) 4 hari
- Maka ;

$$Q \text{ (ton/hari)} = R/N = 9$$

$$Q \text{ (ton/minggu)} = 188$$

b) Biaya total persediaan (TIC)

$$TIC = (R \times C_b) + (Q \times C_p \times N) + ((Q/2) \times C_h)$$

$$= (2198 \times 680.000) + (188 \times 25.000 \times 35) + ((188/2) \times 217.600)$$

$$= \text{Rp } 1.550.392.369$$

5.4.4 Perhitungan persediaan pasir dengan menggunakan metode EOQ

Sesuai dengan kerangka data-data yang telah dikemukakan pada bab IV, maka pada bagian ini akan kami uraikan pelaksanaan perhitungan dengan menempuh langkah-langkah sebagai berikut:

Tabel 5.4.4.1 Data Perhitungan pasir Pada Proyek Jogjakarta International Hospital

Tahun	N (Bulan)	X (m ³)	X ² (m ³)
2005	Juni	117	13569
	July	393	154390
	Agustus	435	189112
	September	395	156067
	Oktober	317	100533
	November	285	81445
	Desember	249	62194
	Januari	148	21762
Σ	8	2339	779069

a) Perhitungan kebutuhan rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \sum \frac{Xi}{N} \\ &= \frac{2339}{8} \\ &= 292 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

b) Perhitungan standar deviasi

$$\begin{aligned}S &= \sqrt{\frac{(N \cdot \sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}{N \cdot (N - 1)}} \\ &= \sqrt{\frac{8 \cdot (779069) - (2339)^2}{8 \cdot (8 - 1)}} \\ &= 117 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

Perhitungan standar deviasi ini nantinya akan dipergunakan untuk mencari varians rencana kebutuhan bulanan rata-rata (S^2).

c) Perhitungan rencana kebutuhan rata-rata selama waktu tenggang

Untuk keperluan perhitungan kami mengambil ringkasan dari data tersebut diatas.

$$\begin{aligned}R &= \text{Kebutuhan bahan baku selama proyek berlangsung} \\ &= 2339 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Cb &= \text{Biaya pembelian} \\ &= \text{Rp } 55.000 / \text{m}^3.\end{aligned}$$

Cp = Biaya pemesanan

= Rp 10.000 / 1 x pesan

Ch = Biaya penyimpanan

= 4% x biaya pembelian x waktu proyek

= 4% x 55.000 x 7 bulan

= Rp 17.600 / m³ / selama proyek berlangsung

Cs = biaya kekurangan

= Rp 20.000

LT = 4 hari

Berdasarkan pengalaman perusahaan dan observasi masa lalu ditetapkan waktu tenggang (LT) = 4 hari atau 0.1333 bulan. Perusahaan mempunyai hari kerja efektif 245 hari selama proyek berlangsung, maka hari kerja efektif tiap bulan $245 : 8 \text{ bulan} = 31$. Rencana kebutuhan bulanan rata-rata 292 m³.

Varians rencana kebutuhan bulanan rata-rata = $S^2 = 13627 \text{ m}^3$.

Rencana kebutuhan rata-rata selama waktu tenggang :

= waktu tenggang x rencana kebutuhan bulanan rata-rata

= $0,1333 \times 292 \text{ m}^3$.

= 39 m^3 .

d) Varians selama waktu tenggang

σ^2D = waktu tenggang x varians rencana bulanan rata-rata

σ^2D = $0,1333 \times 13627$

σ^2D = 1817 m^3 .

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 10.000 \cdot 2339}{17.600}}$$

$$Q^* = 222 \text{ m}^3.$$

i) Frekuensi pemesanan

$$F = \frac{R}{Q^*}$$

$$F = \frac{2339}{222}$$

$$F = 10.5189 \approx 11 \text{ x pesan}$$

j) Interval waktu order

$$I = \frac{\text{Durasi}}{F}$$

$$I = \frac{35}{11}$$

$$I = 3 \text{ minggu}$$

k) Biaya total persediaan

$$\text{TIC} = \text{biaya pembelian} + \text{biaya pemesanan} + \text{biaya simpan}$$

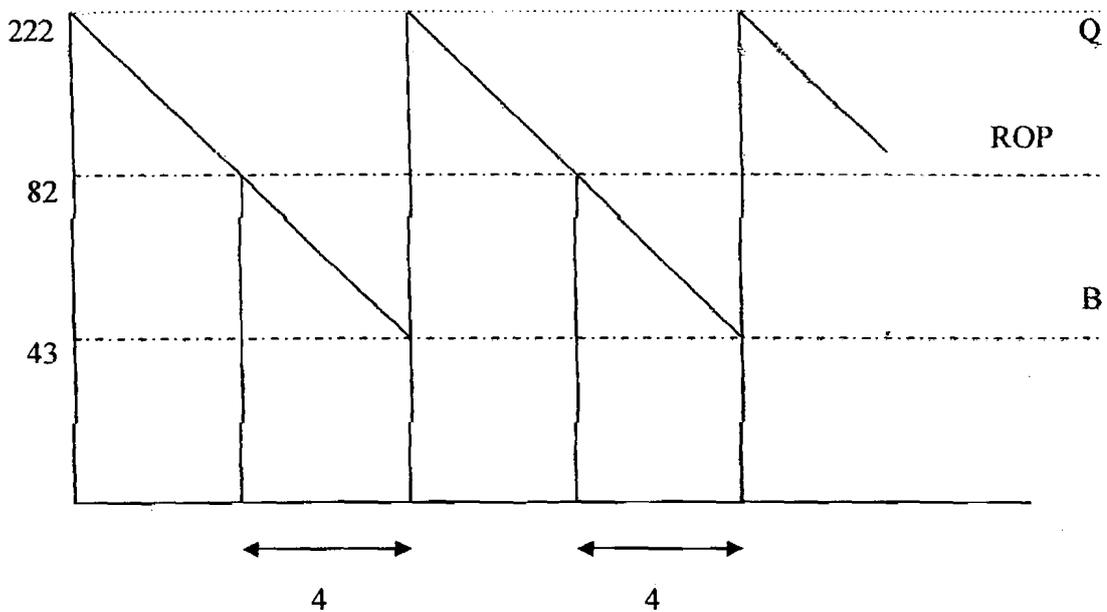
$$\text{TIC} = R/Q^*C_p + [Q/2 + B + E(s)] \cdot C_h + E(s) \cdot R/Q^*C_s$$

$$\text{TIC} = \text{Rp } 153.971.308$$

Tabel 5.4.4.2. Hasil perhitungan pengendalian persediaan material pasir dengan metode EOQ

No	Paremeter	EOQ
1	Pemesanan optimal (Q)	222 m ³
2	Persediaan penyangga (B)	43 m ³
3	Pemesanan kembali (ROP)	82 m ³
4	Waktu tenggang (LT)	4 hari
5	Biaya total persediaan (TIC)	Rp 153.971.308

Tingkat persediaan (ton)



5.4.5 Perhitungan persediaan pasir dengan menggunakan metode POQ

Tabel 5.4.5.1 Hasil perhitungan pengendalian persediaan material pasir dengan metode POQ

Tahun	N (Bulan)	X (m ³)	X ² (m ³)
2005	Juni	117	13569
	July	393	154390
	Agustus	435	189112
	September	395	156067
	Oktober	317	100533
	November	285	81445
	Desember	249	62194
	Januari	148	21762
Σ	8	2339	779069

a) Perhitungan kebutuhan rata-rata

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \sum \frac{X_i}{N} \\ &= \frac{2339}{8} \\ &= 292 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

b) Perhitungan standar deviasi

$$\begin{aligned}
 S &= \sqrt{\frac{(N \cdot \sum X^2) - (\sum X)^2}{N \cdot (N-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{8 \cdot (779069) - (2339)^2}{8 \cdot (7-1)}} \\
 &= 117 \text{ m}^3.
 \end{aligned}$$

c) Perhitungan interval pemesanan (W)

- | | | |
|----|-----------------------------------|---------------------|
| 1. | Cb (Biaya pembelian) | Rp 55.000 |
| 2. | R (keb. Bahan baku selama proyek) | 2339 m ³ |
| 3. | Cp (biaya pemesanan) | Rp 10.000 |
| 4. | Ch (biaya penyimpanan) | Rp 17.600 |
| 5. | LT (<i>lead time</i>) | 4 hari |

— $LT = 4 \text{ hari} \Rightarrow 4/30 = 0.1333 \text{ bulan}$

Maka ;

$$\begin{aligned}
 W \text{ (hari)} &= \sqrt{\frac{2 \times Cp}{Ch \times x \times 8}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 10.000}{17.600 \times 292.3361 \times 8}} \\
 &= 0,0220 \Rightarrow 0,0220 \times 245 = 5 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

d) Perhitungan tingkat persediaan maksimum (E)

- | | | |
|---|-------------------------------|------------------------|
| — | W (interval pemesanan / hari) | = 5 hari |
| — | X (jumlah keb. Per bulan) | = 292 m ³ . |

$$- N (\text{waktu operasi}) = 245 \text{ hari}$$

Maka;

$$E (\text{ton}) = \frac{(X \cdot 8) + (W + LT)}{N} = 90 \text{ m}^3.$$

e) Perhitungan jumlah pemesanan (Q)

$$Q = R \times W$$

$$Q = 2339 \times 0,0220$$

$$Q = 52 \text{ m}^3.$$

f) Frekuensi pemesanan saat proyek berlangsung (8 bulan)

$$W (\text{interval pemesanan/ hari}) = 5 \text{ hari}$$

$$Q (\text{jumlah pemesanan}) = 52 \text{ m}^3$$

"Selama periode 5 hari dilakukan pemesanan sebanyak:"

$$\text{Jumlah pemesanan/periode} = 52 \text{ m}^3 / 5 \text{ hari}$$

"Maka untuk pemesanan dalam 3 minggu sebesar:"

$$\text{Jumlah pemesanan/periode/3 minggu} = 217 \text{ m}^3.$$

Maka;

$$F = \frac{R}{Q}$$

$$F = \frac{2339}{217}$$

$$F = 11 \text{ kali}$$

g) Biaya minimum interval pemesanan (W^*)

$$W^* = (C_b \times \bar{X} \times 8) + (C_p \times F \times \text{jmlh pemsan}) + ((C_h \times \bar{X} \times 5) \times W)$$

$$W^* = (55.000 \times 292 \times 8) + (10.000 \times 11 \times 217) +$$

$$((17.600 \times 292 \times 8) \times 0,0220)$$

$$= \text{Rp } 152.922.103$$

5.4.6 Perhitungan persediaan pasir dengan menggunakan metode MRP

Tabel 5.4.6.1 Hasil perhitungan pengendalian persediaan material pasir dengan metode POQ

Tahun	N (Bulan)	X (m ³)	X ² (m ³)
2005	Juni	117	13569
	July	393	154390
	Agustus	435	189112
	September	395	156067
	Oktober	317	100533
	November	285	81445
	Desember	249	62194
	Januari	148	21762
Σ	8	2339	779069

a) Rencana kebutuhan rata-rata selama waktu proyek

"Diasumsikan dilakukan pemesanan tiga minggu sekali"

- Cb (Biaya pembelian) Rp 55.000
- R (keb. Bahan baku selama proyek) 2339 m³
- Cp (biaya pemesanan) Rp 10.000
- Ch (biaya penyimpanan) Rp 17.600
- LT (*lead Time*) 4 hari
- Maka Q;

$$Q \text{ (m}^3\text{/hari)} = R/N = 10$$

$$Q \text{ (m}^3\text{/3minggu)} = 201$$

b) Biaya total persediaan (TIC)

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= (R \times C_b) + (Q \times C_p \times N) + ((Q/2) \times C_h) \\ &= (2339 \times 55.000) + (201 \times 10.000 \times 35) + ((201/2) \times 17.600) \\ &= \text{Rp } 152.098.791 \end{aligned}$$

5.4.7 Pembahasan analisis persediaan dengan metode EOQ untuk proyek

Jogjakarta International Hospital

Dari hasil perhitungan menggunakan metode EOQ diperoleh jumlah pesanan ekonomis (Q*), cadangan penyangga (Bm), frekuensi pemesanan (F), dan titik pemesanan kembali (ROP) untuk tiap-tiap material seperti terlihat pada tabel 5.4.7.1 dibawah ini.

Tabel 5.4.7.1 hasil perhitungan untuk tiap-tiap material

Material	Pesanan Optimum	Cadangan Penyangga	Reorder Point	Frekuensi Pemesanan
Semen	252 ton	40 ton	77 ton	9
Pasir	222 m ³	43 m ³	82 m ³	11

Tabel 5.4.7.2 Total biaya persediaan minimum per tahun

No	Material	Biaya (Rp)
1	Semen	1.576.789.473
2	Pasir	153.971.308

Dari hasil diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode EOQ untuk pengendalian material semen pihak kontraktor melakukan pemesanan optimum sebesar 252 ton, cadangan penyangga untuk semen sebesar 40 ton, titik pemesanan kembali pada 77 ton, frekuensi pemesanan material sebesar 9 kali pemesanan dengan biaya persediaan material selama proyek berlangsung sebesar Rp. 1.576.789.473. Sedangkan untuk material pasir pemesanan optimum sebesar 222 m³, cadangan penyangga untuk semen sebesar 43 m³, titik pemesanan kembali pada 82 m³, frekuensi pemesanan material sebesar 11 kali pemesanan dan biaya persediaan materialnya sebesar Rp. 153.971.308.

5.4.8 Pembahasan analisis persediaan dengan metode POQ untuk proyek Jogjakarta International Hospital

Dari hasil perhitungan menggunakan metode POQ diperoleh interval pemesanan ekonomis (W^*), maksimum tingkat persediaan (E) dan jumlah pesanan untuk tiap-tiap material seperti terlihat pada tabel 5.4.8.1 dibawah ini.

Tabel 5.4.8.1 hasil perhitungan untuk tiap-tiap material

Material	Interval Pemesanan	Tingkat Pers. Maksimum	Jumlah Pemesanan
Semen	3 hari	58 ton	201 ton
Pasir	5 hari	90 m ³	217 m ³

Tabel 5.4.8.2 Total biaya persediaan minimum per tahun

No	Material	Biaya (Rp)
1	Semen	1.554.306.332
2	Pasir	152.922.103

Dari hasil diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode POQ untuk pengendalian material semen interval pemesanan selama 3 hari, tingkat persediaan maksimum semen sebesar 58 ton dan jumlah pemesanan untuk tiap kali pesan sebanyak 332 ton dengan biaya persediaan material selama proyek berlangsung sebesar Rp. 1.554.306.332. Sedangkan untuk material pasir interval

pemesanan selama 5 hari, tingkat persediaan maksimum semen sebesar 90 m³ dan jumlah pemesanan untuk tiap kali pesan sebanyak 217 m³ dengan biaya persediaan material sebesar Rp. 152.922.103.

5.4.9 Pembahasan analisis persediaan dengan metode MRP untuk proyek Jogjakarta International Hospital

Dari hasil perhitungan menggunakan metode MRP diperoleh interval pemesanan (I), jumlah pesanan (Q), dan frekuensi pemesanan (F) untuk tiap-tiap material seperti terlihat pada tabel 5.4.9.1 dibawah ini.

Tabel 5.4.9.1 hasil perhitungan untuk tiap-tiap material

Material	Interval Pemesanan	Jumlah Pemesanan	Frekuensi Pemesanan
Semen	3 minggu	188 ton	12
Pasir	3 minggu	201 m ³	12

Tabel 5.4.9.2 Total biaya persediaan minimum per tahun

No	Material	Biaya (Rp)
1	Semen	1.550.392.369
2	Pasir	152.098.791

Dari hasil diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menggunakan metode MRP untuk pengendalian material semen interval pemesanan selama 3 minggu, jumlah pemesanan untuk tiap kali pesan sebanyak 188 ton dan melakukan pemesanan sebesar 12 kali pemesanan dengan biaya persediaan material semen selama proyek berlangsung sebesar Rp. 1.550.392.369. Sedangkan untuk material pasir interval pemesanan selama 3 minggu, jumlah pemesanan untuk tiap kali pesan sebanyak 201 m³ dan melakukan pemesanan sebesar 12 kali pemesanan dengan biaya persediaan material sebesar Rp. 152.098.791.

5.4.10 Perbandingan sistem pengendalian pada proyek Jogjakarta International Hospital

Untuk bahan baku semen dan pasir pada proyek Jogjakarta International Hospital didapat hasil perbandingan dari ketiga metode diatas, seperti tertera pada tabel berikut:

Tabel 5.4.10.1 Sistem pengendalian metode EOQ

Material	Metode EOQ			
	Jml. Pemesanan	ROP	Frek. Pemesanan	Int. Pemesanan
Semen	252 ton	77 ton	9	4
Pasir	222 m ³	82 m ³	11	3

Tabel 5.4.10.2 Sistem pengendalian metode POQ

Material	Metode POQ			
	Jml. Pemesanan	ROP	Frek. Pemesanan	Int. Pemesanan
Semen	201 ton	~	10	4
Pasir	217 m ³	~	11	3

Tabel 5.4.10.3 Sistem pengendalian metode MRP

Material	Metode MRP			
	Jml. Pemesanan	ROP	Frek. Pemesanan	Int. Pemesanan
Semen	188 ton	~	12	3
Pasir	201 m ³	~	12	3

5.4.11 Perbandingan total biaya persediaan pada proyek Jogjakarta International Hospital

Perbandingan total biaya persediaan antara metode EOQ, POQ, dan MRP dapat dilihat pada tabel 5.4.11.1 dibawah ini.

Tabel 5.4.11.1 Perbandingan biaya persediaan material

Material	EOQ	POQ	MRP
Semen	1.576.789.473	1.554.306.332	1.550.392.369
Pasir	153.971.308	152.922.103	152.098.791

5.5 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis dan pengendalian material pada ketiga proyek tersebut dengan menggunakan tiga metode pengendalian (EOQ, POQ, dan MRP), diketahui bahwa ketiga metode di atas dapat dipergunakan dalam proyek konstruksi namun terdapat perbedaan yang sangat signifikan dalam total biaya persediaan material (semen dan pasir) seperti terlihat pada tabel 5.5.1, serta memiliki kekurangan dan kelebihan untuk masing-masing metode, seperti terlihat pada tabel 5.5.2.

Tabel 5.5.1 Perbandingan total biaya dari ketiga proyek

Proyek	Total Biaya Persediaan		
	Metode EOQ	Metode POQ	Metode MRP
Kantor Direktorat Jendral Pajak	964.895.397	954.530.588	951.741.983
Gedung IAIN	541.705.731	532.290.485	529.696.844
Jogjakarta International Hospital	1.730.760.780	1.707.228.434	1.702.491.160

Dari tabel di atas dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat penghematan biaya dengan menggunakan metode MRP pada masing-masing proyek, dengan rincian sebagai berikut:

- **Proyek Kantor Direktorat Jenderal Pajak**

Perbandingan total biaya metode MRP dengan metode EOQ

Total Biaya EOQ Rp. 964.895.397

Total Biaya MRP Rp. 951.741.983 -

Rp. 13.135.351

Perbandingan total biaya metode MRP dengan metode POQ

Total Biaya POQ Rp. 954.530.588

Total Biaya MRP Rp. 951.741.983 -

Rp. 2.788.605

- **Proyek Gedung IAIN Jogjakarta**

Perbandingan total biaya metode MRP dengan metode EOQ

Total Biaya EOQ Rp. 541.705.731

Total Biaya MRP Rp. 529.696.844 -

Rp. 13.917.441

Perbandingan total biaya metode MRP dengan metode POQ

Total Biaya POQ Rp. 532.290.485

Total Biaya MRP Rp. 529.696.844 -

Rp. 2.593.641

- **Proyek Gedung Jogjakarta International Hospital**

Perbandingan total biaya metode MRP dengan metode EOQ

Total Biaya EOQ Rp. 1.730.760.780

Total Biaya MRP Rp. 1.702.491.160 -

Rp. 28.269.621

Perbandingan total biaya metode MRP dengan metode POQ

Total Biaya POQ Rp. 1.707.228.434

Total Biaya MRP Rp. 1.702.491.160 -

Rp. 4.737.275

Dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa dari ketiga proyek tersebut terdapat penghematan biaya dengan menggunakan metode MRP, yaitu untuk proyek Kantor Direktorat Jenderal Pajak sebesar Rp 13.153.415 berbanding dengan metode EOQ dan Rp 2.788.605 berbanding dengan metode POQ, untuk proyek Gedung IAIN sebesar Rp 13.917.441 berbanding dengan metode EOQ dan Rp 2.593.641 berbanding dengan metode POQ, sedangkan untuk proyek Jogjakarta International hospital sebesar Rp 28.269.621 berbanding dengan metode EOQ dan Rp 4.737.275 berbanding dengan metode POQ.

Berdasarkan lampiran IV (Tingkat Persediaan Material) dan lampiran V (Biaya Persediaan Material per Minggu) diketahui bahwa tiap-tiap metode memiliki sisa kebutuhan material serta biaya persediaan material rata-rata per minggu yang berbeda-beda yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.5.2 Perbandingan sisa kebutuhan material semen dari ketiga proyek

Proyek	Sisa Kebutuhan Material (%)		
	Metode EOQ	Metode POQ	Metode MRP
Kantor Direktorat Jendral Pajak	10.83	0.34	4.15
Gedung IAIN	3.18	3.31	0.84
Jogjakarta International Hospital	8.01	0.41	6.50

Tabel 5.5.3 Perbandingan rata-rata biaya persediaan per minggu untuk semen dari ketiga proyek

Proyek	Rata-rata Biaya Persediaan per Minggu (Rp)		
	Metode EOQ	Metode POQ	Metode MRP
Kantor Direktorat Jendral Pajak	43.041.692	38.810.795	40.346.728
Gedung IAIN	17.766.073	17.788.946	17.359.356
Jogjakarta International Hospital	43.992.460	40.749.540	43.919.193

Dari tabel 5.5.2 dan tabel 5.5.3 diatas dapat diketahui metode pengendalian material (semen) yang paling cocok digunakan berdasarkan sisa kebutuhan material yang minimum, yaitu pada proyek Direktorat Jenderal Pajak adalah metode POQ sebesar 0.34 % dengan rata-rata biaya persediaan per minggu sebesar Rp. 38.810.795, pada proyek Gedung IAIN metode yang paling cocok digunakan adalah metode MRP sebesar 0.84 % dengan rata-rata biaya persediaan per minggu sebesar Rp.17.359.356, dan pada proyek Jogjakarta International Hospital metode adalah metode POQ sebesar 0.41 % dengan rata-rata biaya persediaan per minggu sebesar Rp. 40.749.540.

Tabel 5.5.4 Perbandingan sisa kebutuhan material pasir dari ketiga proyek

Proyek	Sisa Kebutuhan Material (%)		
	Metode EOQ	Metode POQ	Metode MRP
Kantor Direktorat Jendral Pajak	1.92	2.93	4.15
Gedung IAIN	8.07	6.76	0.84
Jogjakarta International Hospital	0.08	6.82	7.84

Tabel 5.5.5 Perbandingan rata-rata biaya persediaan per minggu untuk pasir dari ketiga proyek

Proyek	Rata-rata Biaya Persediaan per Minggu (Rp)		
	Metode EOQ	Metode POQ	Metode MRP
Kantor Direktorat Jendral Pajak	2.863.773	2.893.451	2.928.999
Gedung IAIN	1.456.536	1.438.664	1.358.276
Jogjakarta International Hospital	3.493.784	3.742.670	3.780.085

Dan untuk tabel 5.5.4 serta tabel 5.5.5 diatas dapat diketahui metode pengendalian material (pasir) yang paling cocok digunakan berdasarkan sisa kebutuhan material yang minimum, yaitu pada proyek Direktorat Jenderal Pajak adalah metode EOQ sebesar 1.92 % dengan rata-rata biaya persediaan per minggu sebesar Rp.2.863.773, pada proyek Gedung IAIN metode yang paling cocok digunakan adalah metode MRP sebesar 0.84 % dengan rata-rata biaya persediaan per minggu sebesar Rp.1.358.276, dan pada proyek Jogjakarta International Hospital metode yang digunakan adalah metode EOQ sebesar 0.08 % dengan rata-rata biaya persediaan per minggu sebesar Rp.3.493.784.

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dengan karakteristik proyek yang berbeda-beda dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut :

- Bahwa untuk material semen pada proyek dengan durasi waktu proyek yang pendek seperti pada proyek Dirjen Pajak dengan durasi waktu proyek selama 21 minggu, metode yang memberikan biaya persediaan material (semen) yang paling minimum dari ketiga metode tersebut adalah metode POQ walaupun pengendalian materialnya kurang begitu efektif karena kebutuhan material per minggu dengan tingkat persediaan materialnya memiliki selisih yang cukup besar namun jika berorientasi pada biaya persediaan material maka metode POQ adalah metode yang paling sesuai digunakan, sedangkan untuk material pasir dengan tingkat pemakaian material yang lebih banyak digunakan dalam tiap m³ beton dibanding dengan pemakaian semen, maka metode yang paling sesuai pada proyek Dirjen Pajak adalah metode EOQ.
- Pada proyek gedung IAIN dengan durasi proyek selama 27 minggu dengan kebutuhan tiap-tiap material (semen dan pasir) yang kecil dibanding dengan proyek Dirjen Pajak dan Jogjakarta International Hospital, maka metode yang memberikan total biaya minimum dan pengendalian material yang efektif adalah metode MRP.
- Sedangkan untuk proyek besar dengan durasi waktu proyek yang cukup lama yaitu selama 35 minggu untuk material semen dengan tingkat pemakaian per m³ beton lebih kecil dibanding dengan pasir dengan rata-rata pemakaian

material sebesar 1:3, maka untuk semen metode yang sesuai digunakan adalah metode POQ sedangkan untuk pasir adalah metode EOQ.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan analisis dan pembahasan diatas, maka diketahui bahwa sistem pemesanan dan pengendalian material pada ketiga proyek konstruksi tersebut memiliki hasil yang berbeda-beda, yaitu untuk proyek dengan durasi yang pendek seperti pada proyek kantor Dirjen Pajak untuk material semen dan pasir maka metode yang paling efisien digunakan adalah metode POQ dan EOQ, untuk proyek dengan kebutuhan material (semen dan pasir) kecil tiap minggunya maka metode yang paling efisien digunakan adalah metode MRP, sedangkan untuk proyek dengan durasi yang cukup lama maka metode yang paling efisien digunakan untuk material semen adalah metode POQ sedangkan untuk pasir adalah metode EOQ.

Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa untuk mencari metode mana yang paling efektif pada suatu proyek konstruksi harus disesuaikan dengan karakteristik proyek konstruksi tersebut, seperti lama waktu proyek dan jumlah kebutuhan material per minggunya. Perlu ditambahkan disini bahwa karena keterbatasan data yang diperoleh, maka untuk bagian dinding partisi tidak dihitung atau tidak dimasukkan kedalam perhitungan volume kebutuhan material semen dan pasir.

6.2 Saran

Setelah melakukan analisis pada studi ini, maka penulis mempunyai saran-saran sebagai berikut:

1. Karena masalah pengendalian material dalam suatu proyek konstruksi sangatlah penting (sekitar 75% biaya proyek adalah biaya untuk material), maka sebaiknya dalam merencanakan dan mengendalikan material harus dengan metode yang sistematis agar material tidak terjadi *overstock* atau *understock*.
2. Jumlah pemesanan dan interval pemesanan hendaklah menjadi salah satu variabel yang penting untuk dipertimbangkan didalam menentukan total biaya persediaan
3. Jumlah material yang optimal dalam setiap pemesanan dan pemesanan kembali hendaknya menjadi salah satu variabel yang harus dipertimbangkan dalam menentukan kapasitas gudang.
4. untuk penelitian selanjutnya, mungkin dapat dilakukan dengan cara membandingkan metode MRP (*material requirement planning*) dengan metode pengendalian material yang lain. sehingga mungkin bisa ditemukan metode pengendalian material proyek konstruksi yang lebih efisien dan efektif dibanding menggunakan metode MRP.

Daftar pustaka

- Barrie, D. S., Paulson Jr. B. C, 1995, "Manajemen Konstruksi Profesional", Erlangga, Jakarta.
- Dipohusodo, I, 1995, "Manajemen Proyek Konstruksi Jilid 1 dan 2", Kanisius, Yogyakarta.
- Gunardi dan Rakhman, 2003 "Metode Statistik", Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Handayani dan Suswanti, Penelitian Tugas Akhir "Tentang Pengendalian Material Untuk Proyek Konstruksi Bangunan Bertingkat, Dengan Metode MRP".
- Hapsari, Penelitian Tugas Akhir "Tentang Perencanaan Dan Persediaan Komponen Telepon Pada PT. TELKOM Dengan Menggunakan Metode MRP".
- Tersine, Richard J, 1994 "Principles Of Inventory And Materials Management", Edisi Ke-empat, PTR Prentice-Hall, Inc.
- Drs yamit, M. Si, 1999. "Manajemen Persediaan", EKONOSIA Fakultas Ekonomi UII Yogyakarta.
- Nurseha, Penelitian Tugas Akhir "Tentang Pengendalian Bahan Baku Beton Dengan Menggunakan Metode EOQ".

Kebutuhan Material Kantor Pajak

Beton fc 25 MPA, Dengan K 350

Dengan ; Sement Containt 0.11
 Fine Agregat 0.311

No. a	Pekerjaan b	Volume c	Total Kebutuhan Kotor (GR)		Durasi (Minggu) f	Jumlah Kebutuhan/Minggu	
			Pc (ton) d	Ps (m³) e		Pc (ton)	Ps (m³)
1	Pondasi						
	~ Bore Pile Beton fc 25	596.7884	206.7871806	185.6011924	4	51.69679515	46.4002981
2	Pek.Beton It. 1						
	~ Pelat Beton fc 25	19.8744	6.8864796	6.1809384	1	6.8864796	6.1809384
	~ Kolom Beton fc 25	117.6	40.7484	36.5736	2	20.3742	18.2868
	~ Balok Tie Beam Beton fc 25	295.2	102.2868	91.8072	3	34.0956	30.6024
3	Pek.Beton It. 2						
	~ Pelat Beton fc 25	18.5572	6.4300698	5.7712892	1	6.4300698	5.7712892
	~ Kolom Beton fc 25	111.72	38.71098	34.74492	2	19.35549	17.37246
	~ Balok Beton fc 25	217.6218	75.4059537	67.6803798	3	25.1353179	22.5601266
4	Pek.Beton It. 3						
	~ Pelat Beton fc 25	19.1812	6.6462858	5.9653532	1	6.6462858	5.9653532
	~ Kolom Beton fc 25	111.72	38.71098	34.74492	2	19.35549	17.37246
	~ Balok Beton fc 25	218.947	75.8651355	68.092517	3	25.2883785	22.69750567

5	Pek.Beton lt. 4						
	~ Pelat Beton fc 25	19.1812	6.6462858	5.9653532	1	6.6462858	5.9653532
	~ Kolom Beton fc 25	100.548	34.839882	31.270428	2	17.419941	15.635214
	~ Balok Beton fc 25	218.947	75.8651355	68.092517	3	25.2883785	22.69750567
6	Pek.Beton lt. 5						
	~ Pelat Beton fc 25	17.7928	6.1652052	5.5335608	1	6.1652052	5.5335608
	~ Kolom Beton fc 25	100.548	34.839882	31.270428	2	17.419941	15.635214
	~ Balok	275.467	95.4493155	85.670237	3	31.8164385	28.55674567
7	Pek.Beton lt. 6						
	~ Pelat Beton fc 25	17.7928	6.1652052	5.5335608	1	6.1652052	5.5335608
	~ Kolom Beton fc 25	100.548	34.839882	31.270428	2	17.419941	15.635214
	~ Balok	275.467	95.4493155	85.670237	3	31.8164385	28.55674567
8	Pek.Beton lt. 7						
	~ Pelat Beton fc 25	17.7928	6.1652052	5.5335608	1	6.1652052	5.5335608
	~ Kolom Beton fc 25	100.548	34.839882	31.270428	2	17.419941	15.635214
	~ Balok	275.467	95.4493155	85.670237	3	31.8164385	28.55674567
9	Pek.Beton lt. 8						
	~ Pelat Beton fc 25	16.3401	5.66184465	5.0817711	1	5.66184465	5.0817711
	~ Kolom Beton fc 25	33.516	11.613294	10.423476	2	5.806647	5.211738
	~ balok	253.1209	87.70639185	78.7205999	3	29.23546395	26.24019997

10	Pek.Beton Atap						
	~ Pelat Beton fc 25	12.0741	4.18367565	3.7550451	1	4.18367565	3.7550451
	~ Balok Beton fc 25	33.60432	11.64389688	10.45094352	2	5.82194844	5.22547176
Σ	Jumlah Kebutuhan		1246.001879	1118.345121			

Kebutuhan Material Gedung IAIN

Beton fc 25 MPA, Dengan K 350

Dengan ; Sement Contain (SC)

0.11

Fine Agregat (FA)

0.3352

No	Pekerjaan	Volume (m³)	Kebutuhan Material		Durasi (Minggu)	Jumlah Kebutuhan/Minggu	
			Pc (ton)	Ps (m³)		Pc (ton)	Ps (m³)
1	Pondasi						
	~ Pondasi Batu Kali	107.82	37.35963	36.141264	4	9.3399075	9.035316
	~ Pondasi Bored Pile	50.16464	17.38204776	16.81518733	3	5.79401592	5.605062443
2	Lantai 1						
	~ Pelat	247.2768	85.6814112	82.88718336	3	28.5604704	27.62906112
	~ Kolom	75.34	26.10531	25.253968	1	26.10531	25.253968
	~ Kolom Pedestal 1	4.452	1.542618	1.4923104	1	1.542618	1.4923104
	~ Tie Beam	113.4	39.2931	38.01168	2	19.64655	19.00584
3	Lantai 2						
	~ Pelat	247.2768	85.6814112	82.88718336	3	28.5604704	27.62906112
	~ Kolom	74.62	25.85583	25.012624	1	25.85583	25.012624
	~ Kolom Pedestal 2	55.45	19.213425	18.58684	1	19.213425	18.58684
	~ Balok	136.02	47.13093	45.593904	2	23.565465	22.796952
	~ Balok Elev. 9.9	1.3	0.45045	0.43576	1	0.45045	0.43576
4	Lantai 3						
	~ Pelat	247.2768	85.6814112	82.88718336	3	28.5604704	27.62906112
	~ Kolom	71.26	24.69159	23.886352	1	24.69159	23.886352
	~ Balok	136.02	47.13093	45.593904	2	23.565465	22.796952
	~ Balok Elev. 15.25	4.13	1.431045	1.384376	1	1.431045	1.384376

5	Lantai 4						
	~ Pelat	206.064	71.401176	69.0726528	3	23.800392	23.0242176
	~ Kolom	61.9	21.44835	20.74888	2	10.724175	10.37444
	~ Balok	108.74	37.67841	36.449648	2	18.839205	18.224824
	~ Balok Atap	37.52	13.00068	12.576704	2	6.50034	6.288352
	~ Balok Atap Pada Jemba	3.2	1.1088	1.07264	1	1.1088	1.07264
Σ	Jumlah	1989.23104	689.2685554	666.7902446			

Kebutuhan Material Jogjakarta International Hospital

Beton fc 25 MPA, Mutu Beton K 350

Dengan; Sement Contain (SC) 0.1

Fine Agregat (FA) 0.3352

No.	Pekerjaan	Volume	Total Kebutuhan Kotor (GR)		Durasi (Minggu)	Jumlah Kebutuhan/Minggu	
			Pc (ton)	Ps (m ³)		Pc (ton)	Ps (m ³)
a	b	c	d	e	f		
1	Pek.Beton It. BM						
	~ Plat Menerus Beton fc 25	209.756	66.07314	70.3102112	5	13.214628	14.06204224
	~ Pondasi Mat Footing Beton fc 25	526.79	165.93885	176.580008	5	33.18777	35.3160016
	~ Pondasi F 5 Beton fc 25	3.24	1.0206	1.086048	2	0.5103	0.543024
	~ Pondasi F 6 Beton fc 25	1.71	0.53865	0.573192	2	0.269325	0.286596
	~ Pondasi F 7 Beton fc 25	1.29	0.40635	0.432408	2	0.203175	0.216204
	~ Pelat Beton fc 25	120.8	38.052	40.49216	5	7.6104	8.098432
	~ Kolom Beton fc 25	135.55	42.69825	45.43636	4	10.6745625	11.35909
	~ Balok Beton fc 25	737.47	232.30305	247.199944	5	46.46061	49.4399888
	~ Lantai Kerja Beton fc 25	319.06	100.5039	106.948912	4	25.125975	26.737228
2	Pek.Beton It. 1						
	~ Siklop Beton fc 25	267.74	84.3381	89.746448	1	84.3381	89.746448
	~ Pondasi F 1 Beton fc 25	8.22	2.5893	2.755344	2	1.29465	1.377672
	~ Pondasi F 2 Beton fc 25	10.8	3.402	3.62016	2	1.701	1.81008

	~ Pondasi F 3 Beton fc 25	4.06	1.2789	1.360912	2	0.53945	0.680456
	~ Pondasi F 4 Beton fc 25	6.34	1.9971	2.125168	2	0.99855	1.062584
	~ Pelat Beton fc 25	348.15	109.66725	116.69988	2	54.833625	58.34994
	~ Kolom Beton fc 25	183.21	57.71115	61.411992	3	19.23705	20.470664
	~ Balok Beton fc 25	415.54	130.8951	139.289008	5	26.17902	27.8578016
	~ Lantai Kerja Beton fc 25	9.66	3.0429	3.238032	1	3.0429	3.238032
3	Pek.Beton It. 2						
	~ Pelat Beton fc 25	532.52	167.7438	178.500704	4	41.93595	44.625176
	~ Kolom Beton fc 25	125.08	39.4002	41.926816	3	13.1334	13.97560533
	~ Balok Beton fc 25	559.96	176.3874	187.698592	4	44.09685	46.924648
4	Pek.Beton It. 3						
	~ Pelat Beton fc 25	392.08	123.5052	131.425216	3	41.1684	43.80840533
	~ Kolom Beton fc 25	74.85	23.57775	25.08972	1	23.57775	25.08972
	~ Balok Beton fc 25	425.83	134.13645	142.738216	3	44.71215	47.57940533
5	Pek.Beton It. 4						
	~ Pelat Beton fc 25	314.52	99.0738	105.427104	2	49.5369	52.713552
	~ Kolom Beton fc 25	100.76	31.7394	33.774752	2	15.8697	16.887376
	~ Balok Beton fc 25	323.92	102.0348	108.577984	3	34.0116	36.19266133

6	Pek.Beton lt. 5						
	~ Pelat Beton fc 25	299.77	94.42755	100.482904	6	15.737925	16.74715067
	~ Kolom Beton fc 25	147.55	46.47825	49.45876	1	46.47825	49.45876
	~ Balok Beton fc 25	370.77	116.79255	124.282104	4	29.1981375	31.070526
Σ	Jumlah Kebutuhan	6976.996	2197.75374	2338.689059			

Tabel Tingkat Persediaan (semen) Pada Proyek Dirjen Pajak

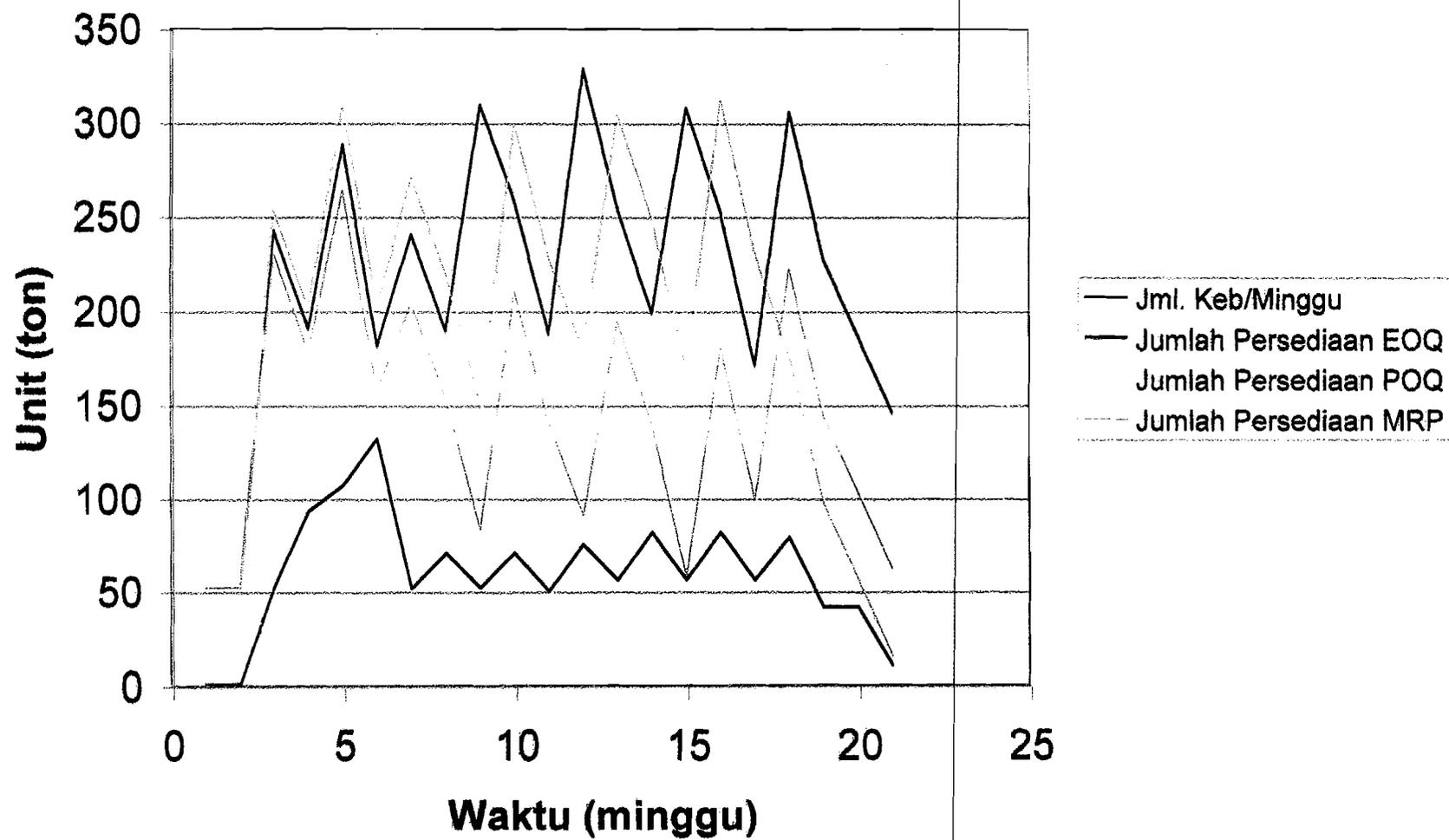
Minggu	Jml. Keb/Minggu	Jumlah Persediaan EOQ	Jumlah Persediaan POQ	Jumlah Persediaan MRP
1	0	51.69679515	51.69679515	51.69679515
2	0	51.69679515	51.69679515	51.69679515
3	51.69679515	241.5866122	251.4582413	229.6970636
4	92.67887475	189.8898171	199.7614461	178.0002885
5	106.1665952	287.1007594	306.8440175	283.8216622
6	131.3019131	180.9341642	200.6774223	157.1550871
7	50.9208777	239.6220682	269.1368554	203.8534225
8	69.7791864	188.6011905	218.2160777	152.9325448
9	51.2901543	306.7118212	148.4368913	83.15335842
10	69.932247	257.4216669	266.9081531	209.6634726
11	49.3546053	187.4894199	226.9759361	139.9312256
12	74.524758	328.0246317	177.6213308	90.57662031
13	55.4015847	253.4998737	302.8550189	184.0521908
14	81.052818	198.098289	247.4564342	138.6505461
15	55.4015847	306.835289	166.4036162	57.5977281
16	81.052818	251.5337033	310.7634776	180.1964119
17	55.4015847	170.4808853	229.7106596	99.14359389
18	78.47184345	304.9691177	174.3090749	226.7422100
19	40.7039556	226.4972742	95.8372315	143.2704342
20	40.86405939	185.7933186	55.1332759	102.5664786
21	10.00562409	144.9292593	14.26921651	61.70241924
Σ	1248.001879	4555.412751	3996.171097	3010.800317

Melakukan Pemesanan

Maka sisa kebutuhan (%) material (semen) untuk masing-masing metode adalah:

Metode	Sisa Kebutuhan (ton)	Sisa Kebutuhan (%)	Biaya Sisa Material	Total Biaya Persediaan
Metode EOQ	134.9236352	10.82852581	91,748,071.91	983,091,904.47
Metode POQ	4.263592415	0.342181861	2,899,242.84	884,241,377.48
Metode MRP	51.69679515	4.149014219	35,153,820.70	914,161,527.52

Perbandingan Tingkat Persediaan (semen) Metode EOQ, POQ, & MRP Pada proyek Dirjen Pajak

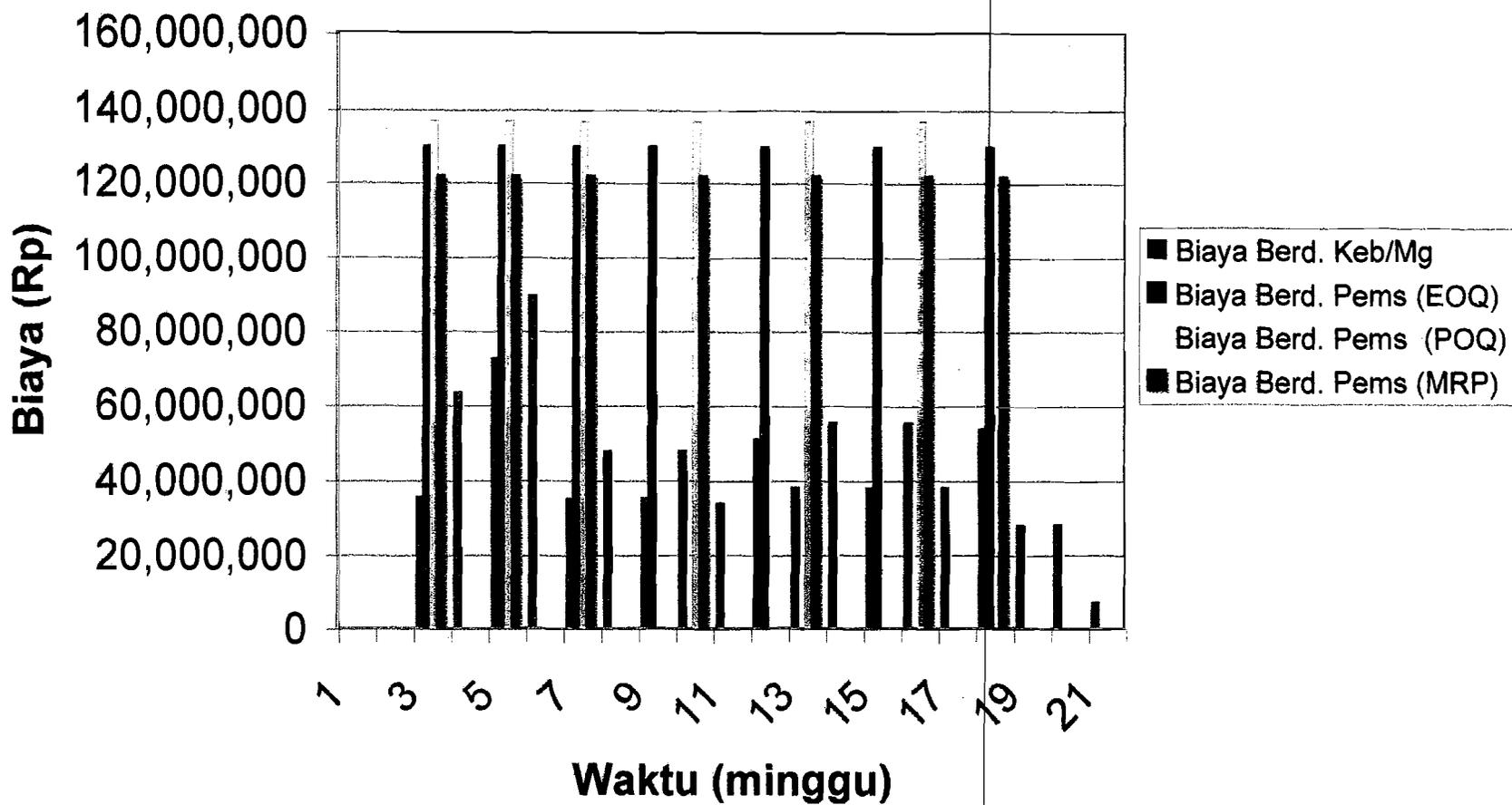


Tabel Perbandingan Biaya per Minggu (semen) Pada Proyek Dirjen Pajak

Minggu	Biaya Berd. Keb/Mg	Biaya Berd. Pems (EOQ)	Biaya Berd. Pems (POQ)	Biaya Berd. Pems (MRP)
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	35,153,821	129,125,076	135,837,783	121,040,183
4	63,021,635	0	0	0
5	72,193,285	129,125,076	135,837,783	121,040,183
6	89,285,301	0	0	0
7	34,626,197	129,125,076	135,837,783	121,040,183
8	47,449,847	0	0	0
9	34,877,305	129,125,076	0	0
10	47,553,928	0	135,837,783	121,040,183
11	33,561,132	0	0	0
12	50,676,835	129,125,076	0	0
13	37,673,078	0	135,837,783	121,040,183
14	55,115,916	0	0	0
15	37,673,078	129,125,076	0	0
16	55,115,916	0	135,837,783	121,040,183
17	37,673,078	0	0	0
18	53,360,854	129,125,076	0	121,040,183
19	27,678,690	0	0	0
20	27,787,560	0	0	0
21	6,803,824	0	0	0
Σ	847,281,278	903,875,529	815,026,700	847,281,278

Biaya rata-rata : 40,346,728 43,041,692 38,810,795 40,346,728

Perbandingan Tingkat Biaya (semen) Metode EOQ, POQ, & MRP Pada Proyek Dirjen Pajak



Tabel Tingkat Persediaan (pasir) Pada Proyek Dirjen Pajak

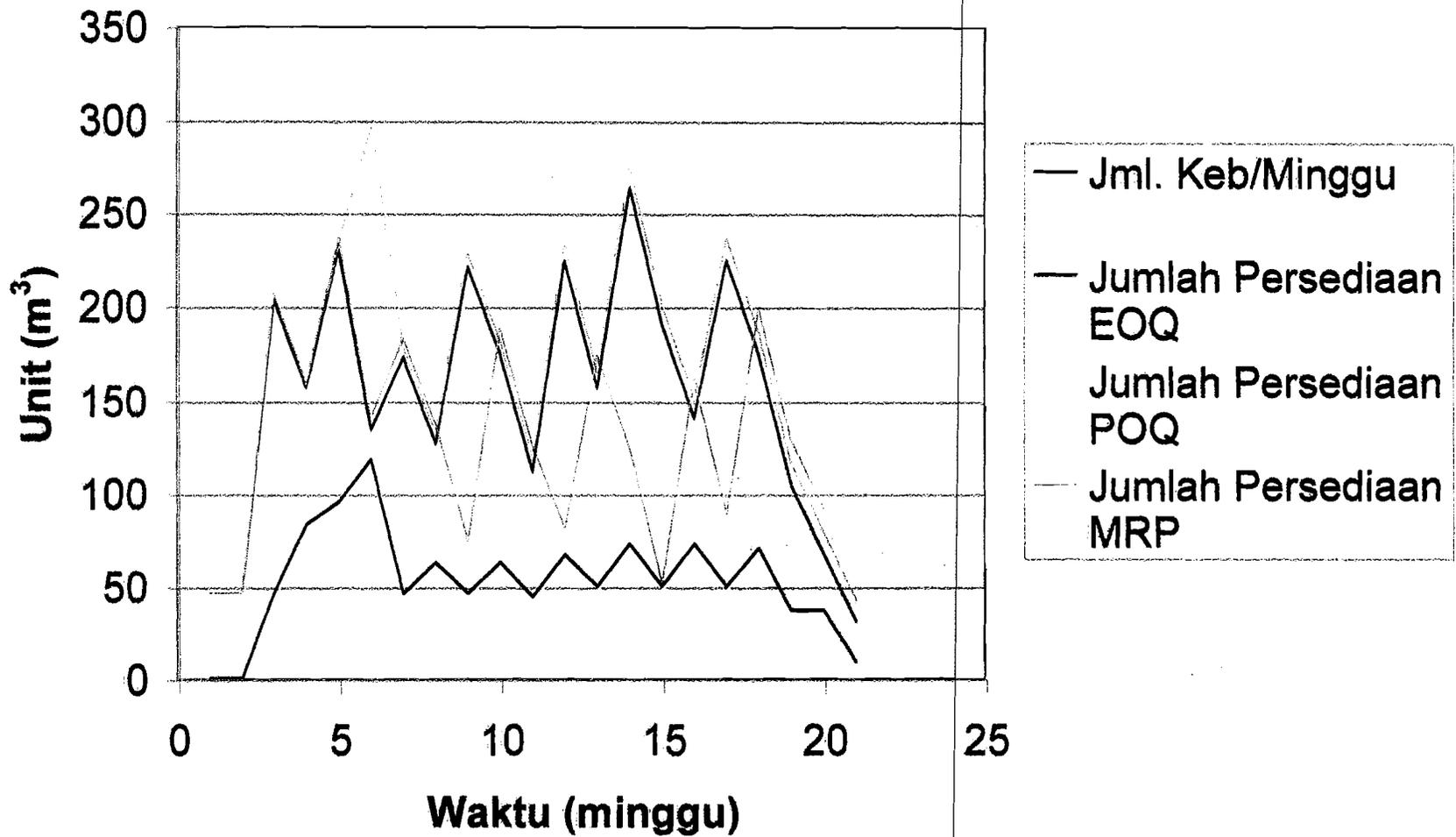
Minggu	Jml. Keb/Minggu	Jumlah Persediaan EOQ	Jumlah Persediaan POQ	Jumlah Persediaan MRP
1	0	46.4002981	46.4002981	46.4002981
2	0	46.4002981	46.4002981	46.4002981
3	46.4002981	202.6061149	204.2248712	206.1688868
4	83.1836365	156.2058168	157.8245731	159.7635887
5	95.2894981	229.227097	232.4655007	236.343541
6	117.8496247	133.9384989	295.0005248	141.0540429
7	45.7038758	172.294891	177.1509601	182.9880069
8	62.63009227	126.5908152	131.4470843	137.2641311
9	46.03531887	220.1665397	226.6415651	74.63403887
10	62.76747133	174.1312208	180.6062463	188.3823087
11	44.29807287	111.3637495	117.8387749	125.5948374
12	66.88946533	223.2714934	231.2652752	81.29676455
13	49.72552047	156.382028	164.4758099	174.176889
14	72.74870533	262.8623249	272.5748625	124.4453675
15	49.72552047	190.113619	199.8261572	51.69666216
16	72.74870533	140.3880985	150.1006367	161.7347304
17	49.72552047	223.84521	236.1765045	88.98602511
18	70.43215963	174.1196895	185.450984	189.0246924
19	36.53370907	103.6875299	115.0188244	128.5919338
20	36.67740973	67.1538208	78.48511533	92.05822469
21	8.98051686	30.47641107	41.80770561	55.38081496
Σ	1118.345121	3191.626264	3490.282641	2702.334483

Melakukan Pemesanan

Maka sisa kebutuhan (%) material (pasir) untuk masing-masing metode adalah:

Metode	Sisa Kebutuhan (m³)	Sisa Kebutuhan (%)	Blaya Sisa Material	Total Blaya Persediaan
Metode EOQ	21.49589421	1.922116331	1.182.274.18	74.733.839.05
Metode POQ	32.82718875	2.935336161	1.805.495.38	74.993.948.35
Metode MRP	46.4002981	4.149014219	2.552.018.40	75.286.292.12

Perbandingan Tingkat Persediaan (pasir) Metode EOQ, POQ & MRP Pada proyek Diejen Pajak



Tabel Perbandingan Blaya per Minggu (pasir) Pada Proyek Dirjen Pajak

Minggu	Blaya Berd. Keb/Mg	Blaya Berd. Pems (EOQ)	Blaya Berd. Pems (POQ)	Blaya Berd. Pems (MRP)
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	2,552,018	8,591,320	8,680,352	8,786,997
4	4,575,100	0	0	0
5	5,240,922	8,591,320	8,680,352	8,786,997
6	6,481,729	0	8,680,352	0
7	2,513,713	8,591,320	0	8,786,997
8	3,444,655	0	0	0
9	2,531,943	8,591,320	8,680,352	0
10	3,452,211	0	0	8,786,997
11	2,438,394	0	0	0
12	3,678,921	8,591,320	8,680,352	0
13	2,734,904	0	0	8,786,997
14	4,001,179	8,591,320	8,680,352	0
15	2,734,904	0	0	0
16	4,001,179	0	0	8,786,997
17	2,734,904	8,591,320	8,680,352	0
18	3,873,769	0	0	8,786,997
19	2,009,354	0	0	0
20	2 017,258	0	0	0
21	493,928	0	0	0
Σ	61,508,982	60,139,239	60,762,461	61,508,982

Blaya rata-rata :

2,928,999

2,863,773

2,893,451

2,928,999

Perbandingan Tingkat Biaya (pasir) metode EOQ, POQ, & MRP Pada Proyek Dirjen Pajak

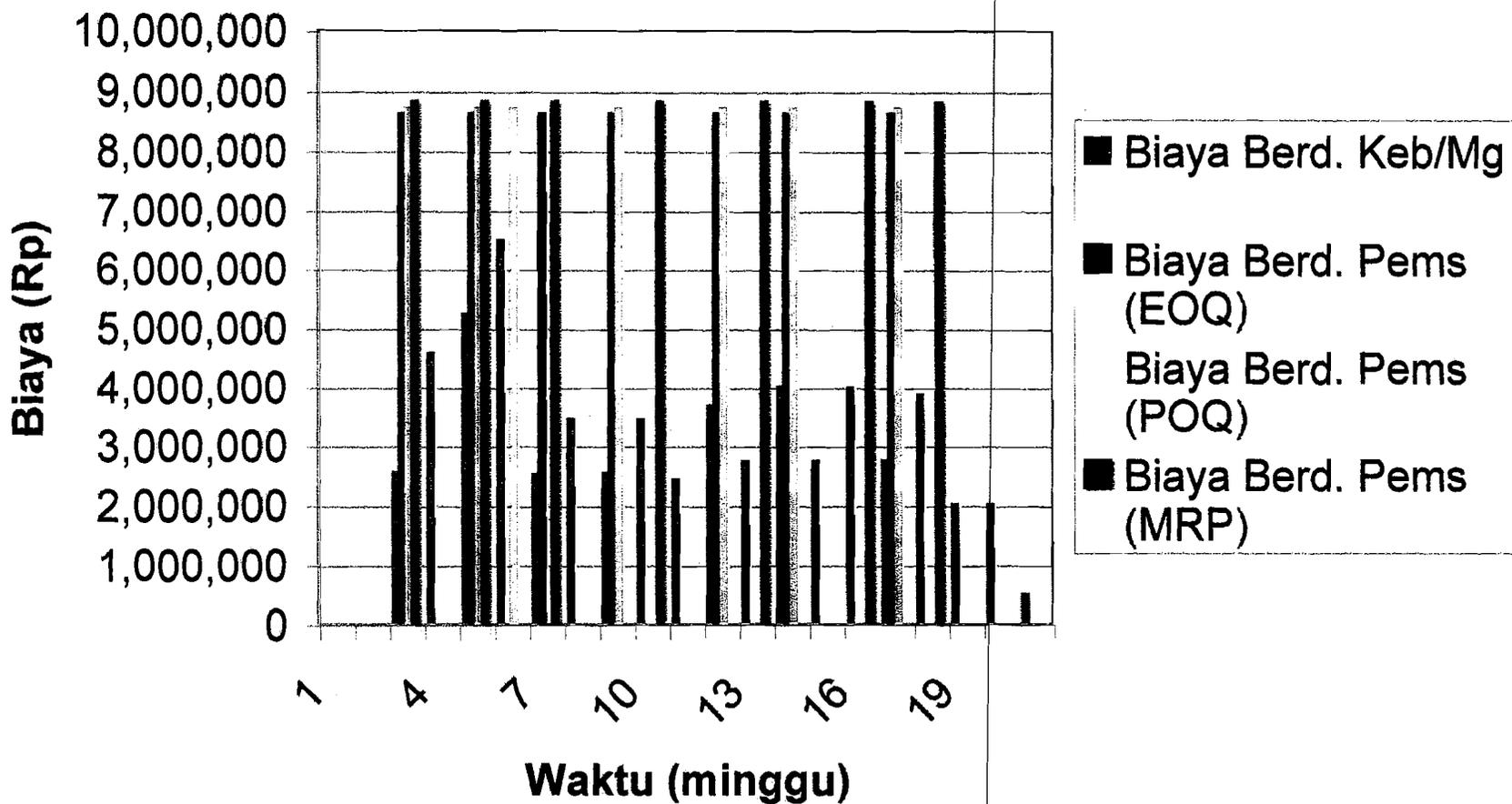


Table Tingkat Persediaan (semen) Pada Proyek Gedung IAIN

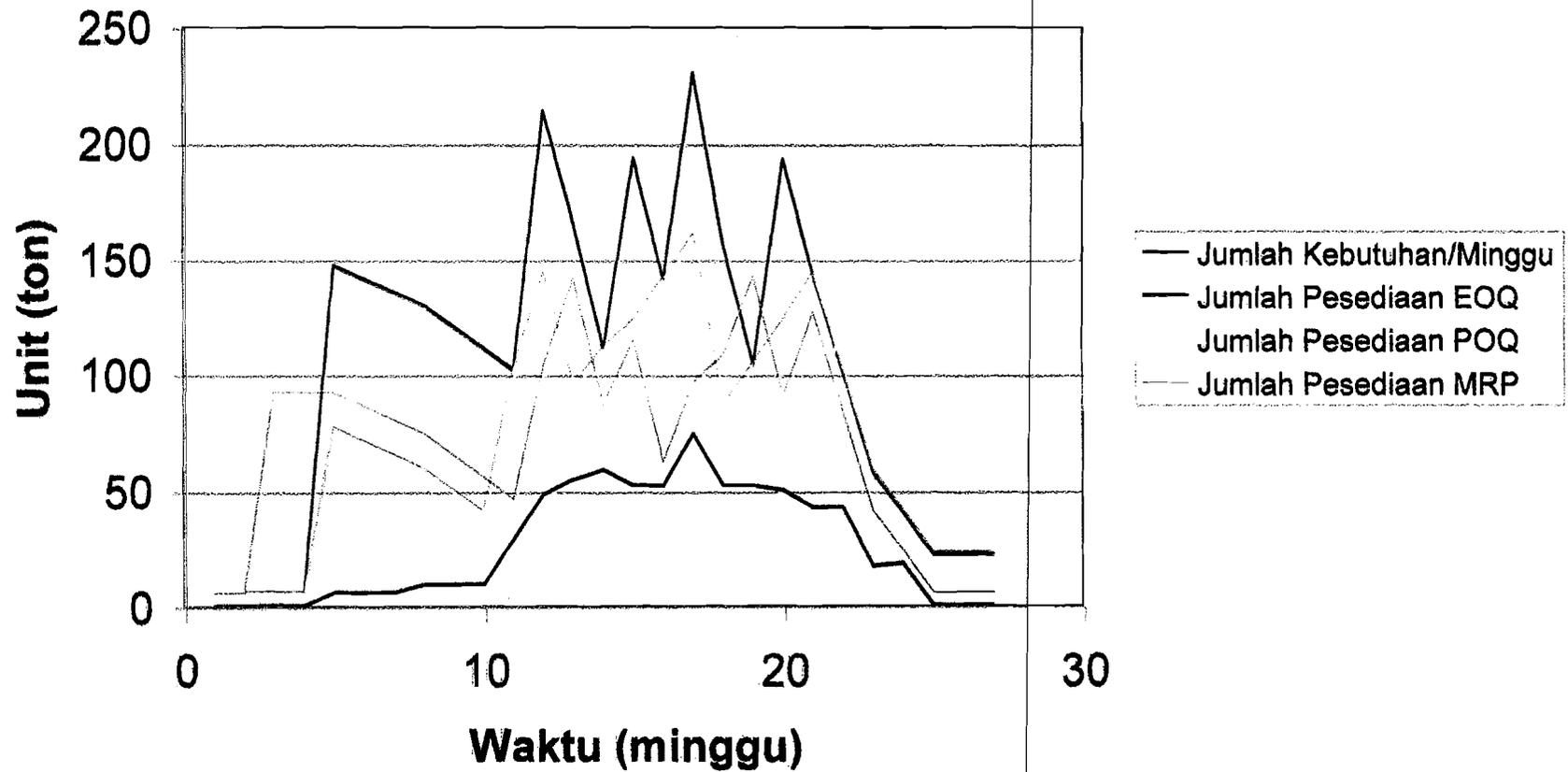
Minggu	Jumlah Kebutuhan/Minggu	Jumlah Pesediaan EOQ	Jumlah Pesediaan POQ	Jumlah Pesediaan MRP
1	0	5.79401592	5.79401592	5.79401592
2	0	5.79401592	5.79401592	5.79401592
3	0	5.79401592	5.79401592	5.79401592
4	0	5.79401592	5.79401592	91.95258534
5	5.79401592	146.5775382	76.4288833	91.95258534
6	5.79401592	141.0835223	70.63257948	86.15856942
7	5.79401592	135.2895064	64.83856354	80.3645635
8	9.339075	129.4954904	59.04454782	74.57053758
9	9.339075	120.1655829	49.70484012	65.23083008
10	9.339075	110.8156754	40.36473282	55.89072258
11	28.986475	101.4757879	30.16874548	46.55081508
12	48.207004	213.5728327	143.8086245	108.172827
13	54.665704	165.3658123	95.09850613	146.674478
14	58.663188	110.7000319	41.10988682	87.00869562
15	52.125354	193.1188824	123.0823288	174.5087082
16	52.125354	140.99408	141.5888986	62.37777084
17	74.080154	229.9516489	180.045874	98.21040486
18	52.125354	155.8714716	85.98643856	108.4887986
19	52.125354	103.7485381	104.4720828	142.9214828
20	49.923027	192.703128	122.6787187	90.3954975
21	42.630197	142.780096	143.8882791	128.6810388
22	42.630197	100.140499	101.0486821	83.99144292
23	17.22415	57.50090198	58.40908513	41.35184592
24	18.33315	40.27838698	41.18457013	24.12733092
25	0	21.94307198	22.85125513	5.79401592
26	0	21.94307198	22.85125513	5.79401592
27	0	21.94307198	22.85125513	5.79401592
Σ	689.261354	2065.822986	1228.403854	1230.14843

Melakukan Pemesanan

Maka sisa kebutuhan (%) material (semen) untuk masing-masing metode adalah:

Metode	Sisa Kebutuhan (ton)	Sisa Kebutuhan (%)	Biaya Sisa Material	Total Biaya Pemasokan
Metode EOQ	21.94307196	3.183530108	14.921.288.95	497.446.746.93
Metode POQ	22.85125513	3.315290328	15.538.853.49	504.034.793.23
Metode MRP	5.79401592	0.840605546	3.998.930.83	490.164.847.87

Perbandingan Tingkat Persediaan (semen) Metode EOQ, POQ, & MRP Pada proyek Gedung IAIN



Tabel Perbandingan Biaya per Minggu (semen) Pada Proyek Gedung IAIN

Minggu	Biaya Berd. Keb/Mg	Biaya Berd. Pems (EOQ)	Biaya Berd. Pems (POQ)	Biaya Berd. Pems (MRP)
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	58,587,827
4	0	0	0	0
5	3,939,931	95,936,795	48,030,154	0
6	3,939,931	0	0	0
7	3,939,931	0	0	0
8	6,351,137	0	0	0
9	6,351,137	0	0	0
10	6,351,137	0	0	0
11	19,710,791	0	48,030,154	0
12	32,780,774	95,936,795	48,030,154	58,587,827
13	37,172,731	0	0	58,587,827
14	39,891,220	0	48,030,154	0
15	35,445,636	95,936,795	48,030,154	58,587,827
16	35,445,636	0	48,030,154	0
17	50,374,519	95,936,795	48,030,154	58,587,827
18	35,445,636	0	0	58,587,827
19	35,445,636	0	48,030,154	58,587,827
20	33,947,658	95,936,795	48,030,154	0
21	28,994,928	0	48,030,154	58,587,827
22	28,994,928	0	0	0
23	11,712,670	0	0	0
24	12,468,654	0	0	0
25	0	0	0	0
26	0	0	0	0
27	0	0	0	0
Σ	468,702,618	479,683,976	480,301,540	468,702,618

Biaya rata-rata :

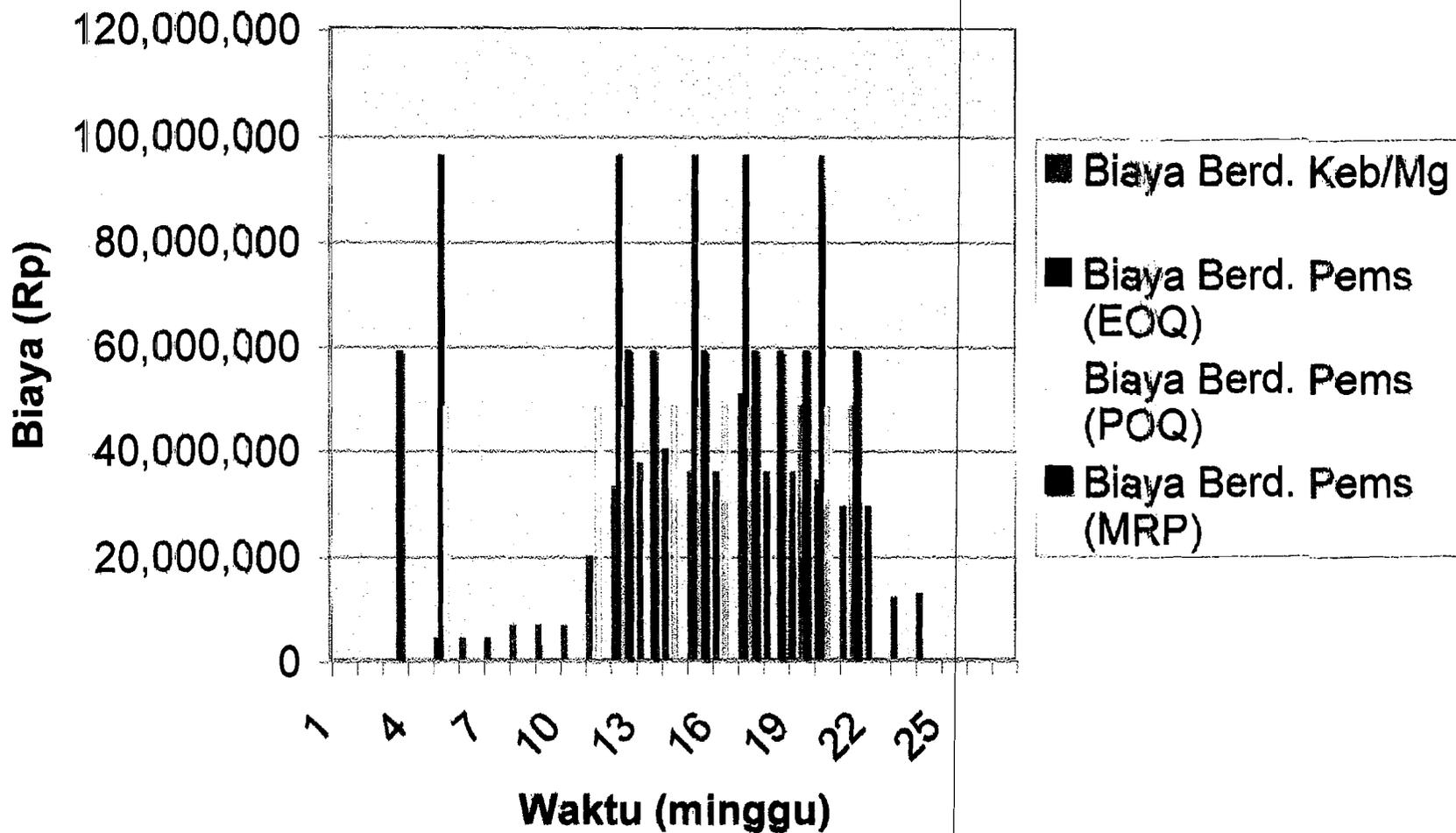
17,359,356

17,766,073

17,788,946

17,359,356

**Perbandingan Tingkat Blaya (semen) Metode EOQ, POQ, & MRP Pada
Proyek Gedung IAIN**



Tabel Tingkat Persediaan (pasir) Pada Proyek Gedung IAIN

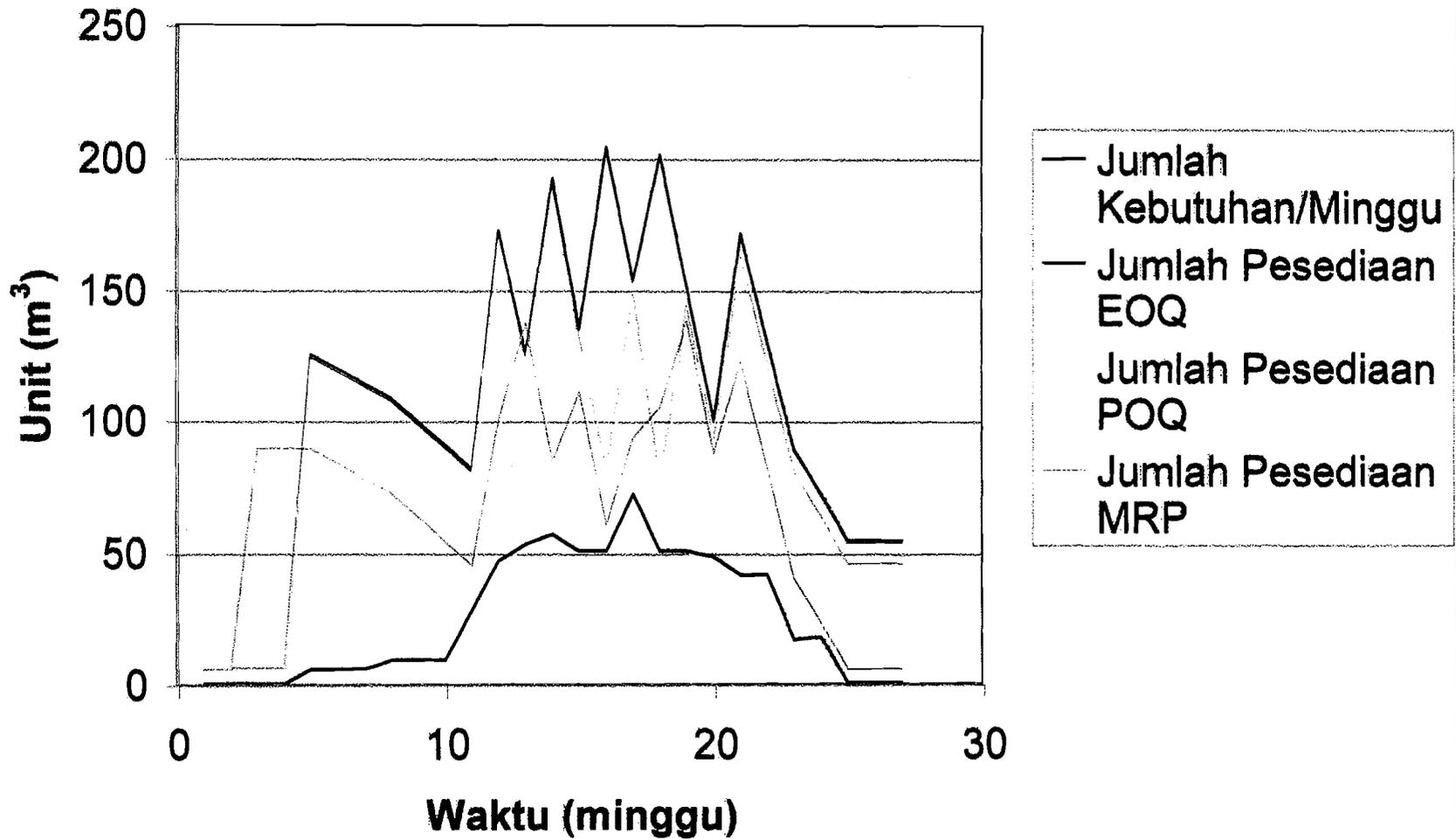
Minggu	Jumlah Kebutuhan/Minggu	Jumlah Pesediaan EOQ	Jumlah Pesediaan POQ	Jumlah Pesediaan MRP
1	0	5.605062443	5.605062443	5.605062443
2	0	5.605062443	5.605062443	5.605062443
3	0	5.605062443	5.605062443	5.605062443
4	0	5.605062443	5.605062443	88.95384302
5	5.605062443	124.7762281	124.3139476	88.95384302
6	5.605062443	119.1711637	117.7088854	83.34878058
7	5.605062443	113.5661012	112.103823	77.74371813
8	9.035316	107.9610388	106.4987605	72.13865569
9	9.035316	98.92572278	97.46344453	63.10333969
10	9.035316	89.89040678	88.42812853	54.06802369
11	28.041156	80.85509078	79.39281253	45.03270769
12	46.63490112	171.9850984	169.0605419	100.3402228
13	52.88302912	125.3501973	122.4256408	137.0542117
14	56.75043264	191.6383319	187.2514971	84.1711826
15	50.42601312	134.8878992	130.5010645	110.7695906
16	50.42601312	203.6330498	80.07505137	60.34351742
17	71.66428512	153.2070366	147.3579287	63.26628487
18	50.42601312	200.7139152	75.69363854	104.89507603
19	50.42601312	150.2879021	142.9765408	137.8735478
20	48.2949456	99.86188895	92.55049772	87.44753467
21	41.2490416	170.738107	161.9844375	122.5013686
22	41.2490416	129.4890654	120.7153959	81.25232804
23	16.662792	88.24002381	79.46635434	40.00328644
24	17.735432	71.57723181	62.80356234	23.34049444
25	0	53.84179981	45.06813034	5.605062443
26	0	53.84179981	45.06813034	5.605062443
27	0	53.84179981	45.06813034	5.605062443
Σ	666.7902446	1982.385503	1653.381924	1190.031038

Melakukan Pemesanan

Maka sisa kebutuhan (%) material (pasir) untuk masing-masing metode adalah:

Metode	Sisa Kebutuhan (m ³)	Sisa Kebutuhan (%)	Biaya Sisa Material	Total Biaya Persediaan
Metode EOQ	53.84179981	8.074773176	2.961.298.99	47.220.282.85
Metode POQ	45.06813034	6.758966662	2.478.747.17	46.273.292.28
Metode MRP	5.605062443	0.840603546	308.278.43	43.680.205.55

Perbandingan Tingkat Persediaan (pasir) Metode EOQ, POQ, & MRP Pada proyek Gedung IAIN

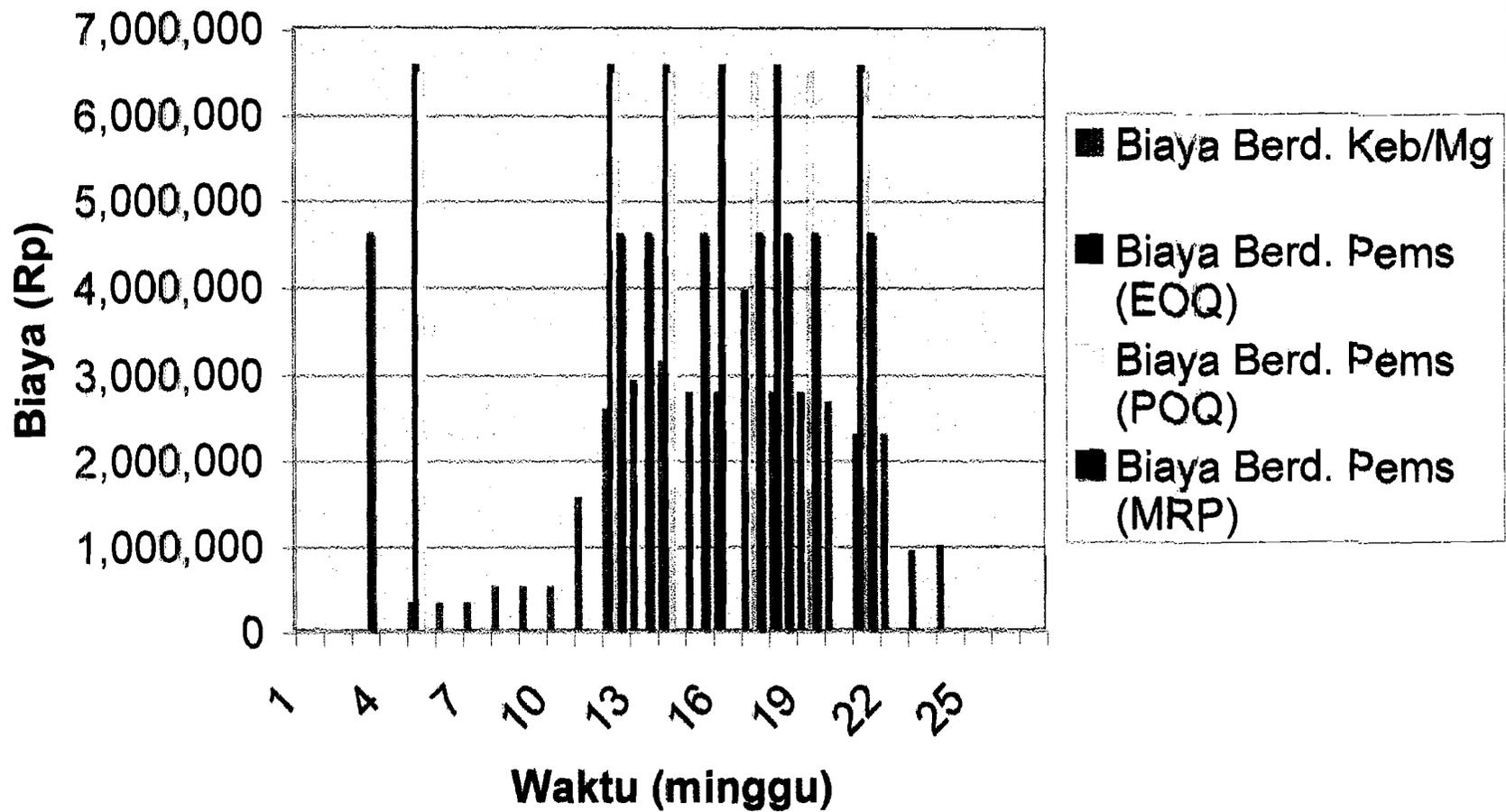


Tabel Perbandingan Blaya per Minggu (pasir) Pada Proyek Gedung IAIN

Minggu	Blaya Berd. Keb/Mg	Blaya Berd. Pems (EOQ)	Blaya Berd. Pems (POQ)	Blaya Berd. Pems (MRP)
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	4,584,183
4	0	0	0	0
5	308,278	6,554,414	6,473,989	0
6	308,278	0	0	0
7	308,278	0	0	0
8	498,942	0	0	0
9	498,942	0	0	0
10	498,942	0	0	0
11	1,542,264	0	0	0
12	2,584,920	6,554,414	6,473,989	4,584,183
13	2,908,567	0	0	4,584,183
14	3,121,274	6,554,414	6,473,989	0
15	2,773,431	0	0	4,584,183
16	2,773,431	6,554,414	0	0
17	3,941,536	0	6,473,989	4,584,183
18	2,773,431	6,554,414	0	4,584,183
19	2,773,431	0	6,473,989	4,584,183
20	2,656,222	0	0	0
21	2,268,697	6,554,414	6,473,989	4,584,183
22	2,268,697	0	0	0
23	918,454	0	0	0
24	975,449	0	0	0
25	0	0	0	0
26	0	0	0	0
27	0	0	0	0
Σ	36,673,463	39,326,484	38,843,932	36,673,483

Blaya rata-rata : 1,358,276 1,456,536 1,438,664 1,358,276

Perbandingan Tingkat Biaya (pasir) Metode EOQ, POQ, & MRP Pada Proyek Gedung IAIN



Tabel Tingkat Persediaan (semen) Pada Proyek Jogjakarta International Hospital

Minggu	Jumlah Kebutuhan/Minggu	Jumlah Pesediaan EOQ	Jumlah Pesediaan POQ	Jumlah Pesediaan MRP
1	0	109.464075	109.464075	109.464075
2	0	109.464075	109.464075	109.464075
3	0	109.464075	109.464075	297.842967
4	0	109.464075	109.464075	297.842967
5	109.464075	361.0086588	319.2043568	297.842967
6	71.586585	251.5908634	209.7402818	188.378892
7	71.586585	180.0042784	138.1536968	205.1741199
8	125.599383	360.0086588	276.3073388	233.584614
9	100.473408	234.4091739	360.4482824	266.364123
10	111.1479705	385.5266298	259.9748844	195.890715
11	99.5257305	274.3786588	358.5671657	273.1210365
12	96.4828305	174.8529283	259.0414662	173.595906
13	56.0906325	329.9609612	162.5586347	77.1130755
14	45.41607	273.8703287	106.4680022	209.401385
15	100.249695	228.4542587	270.7822114	163.985265
16	98.930475	379.7954272	170.542519	252.117462
17	86.0328	280.8649522	281.3523256	153.183987
18	86.0328	194.8321522	195.3195258	255.820079
19	99.1662	360.3802156	319.0276076	169.497279
20	55.06935	261.2240156	219.9606076	70.331079
21	57.84555	206.1546656	164.7914576	203.640621
22	85.88055	399.898979	316.3861884	145.795071
23	0	314.019429	230.8056394	59.914521
24	0	314.019429	230.8056394	59.914521
25	85.88055	314.019429	230.8056394	248.292413
26	98.75775	228.138879	354.6661712	162.412863
27	83.5485	360.9719924	255.9076212	252.024005
28	99.4182	297.4234924	172.3591212	168.485505
29	45.0678375	198.0052924	282.661203	69.067305
30	44.9360625	152.9374549	237.6133655	212.3788885

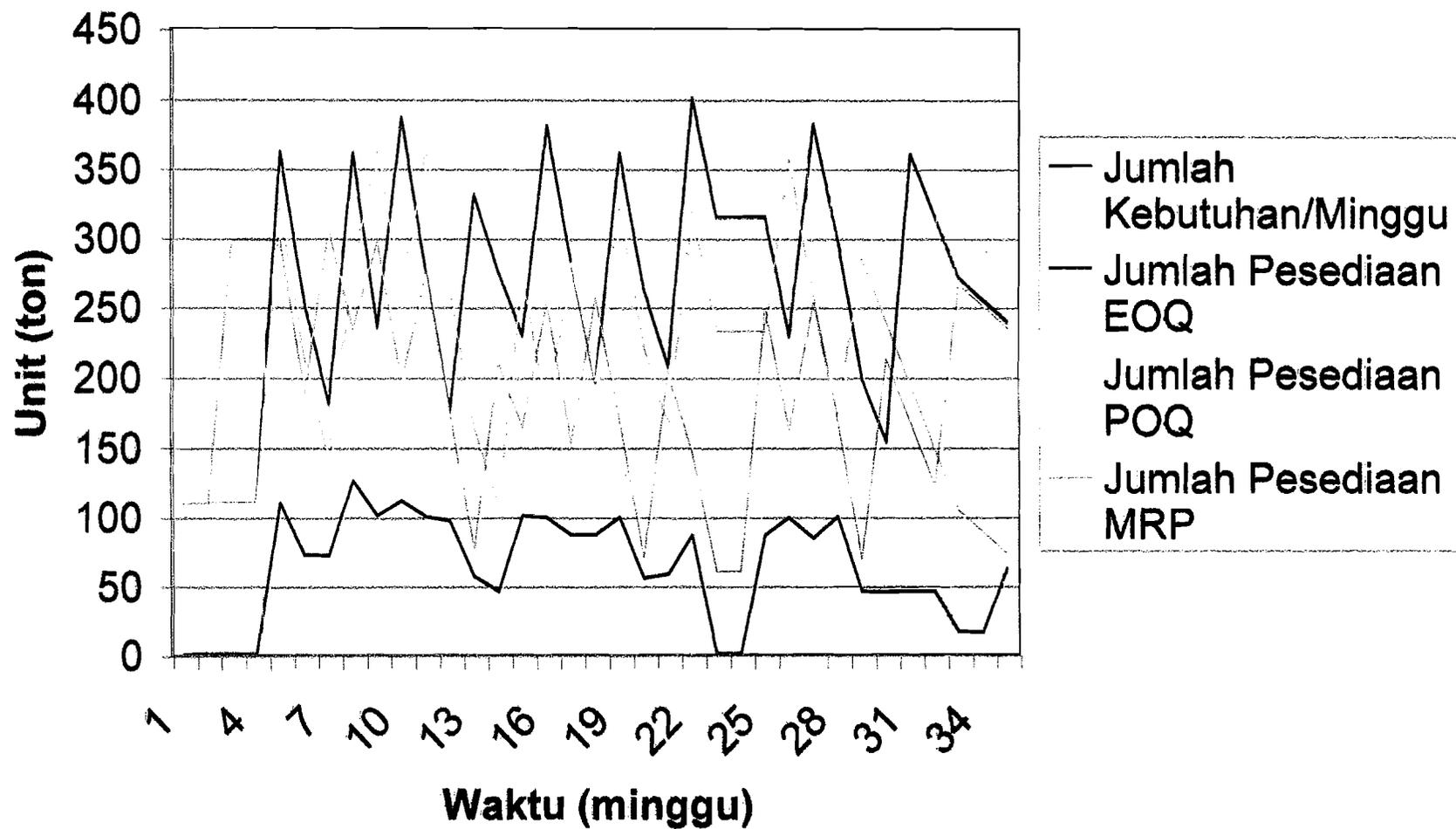
Minggu	Jumlah Kebutuhan/Minggu	Jumlah Pesediaan EOQ	Jumlah Pesediaan POQ	Jumlah Pesediaan MRP
31	44.9360625	350.5922559	192.677303	167.442297
32	44.9360625	314.6561934	147.7412405	122.5062345
33	15.737925	269.7201309	102.805178	235.949064
34	15.737925	253.9822059	87.06725298	250.211139
35	62.216175	238.2442809	71.32932798	234.473214
Σ	2197.75374	7013.106008	2197.75374	4466.890679

Melakukan Pemesanan

Maka sisa kebutuhan (%) material (semen) untuk masing-masing metode adalah:

Metode	Sisa Kebutuhan (ton)	Sisa Kebutuhan (%)	Biaya Sisa Material	Total Biaya Persediaan
Metode EOQ	176.0281059	8.009455412	119.699.111.99	1.696.488.584.63
Metode POQ	9.113152983	0.414657603	6.196.944.03	1.560.503.275.58
Metode MRP	172.257039	7.837868086	117.134.786.52	1.667.527.155.29

**Perbandingan Tingkat Persediaan (semen) Metode EOQ, POQ, & MRP
Pada Proyek JIH**



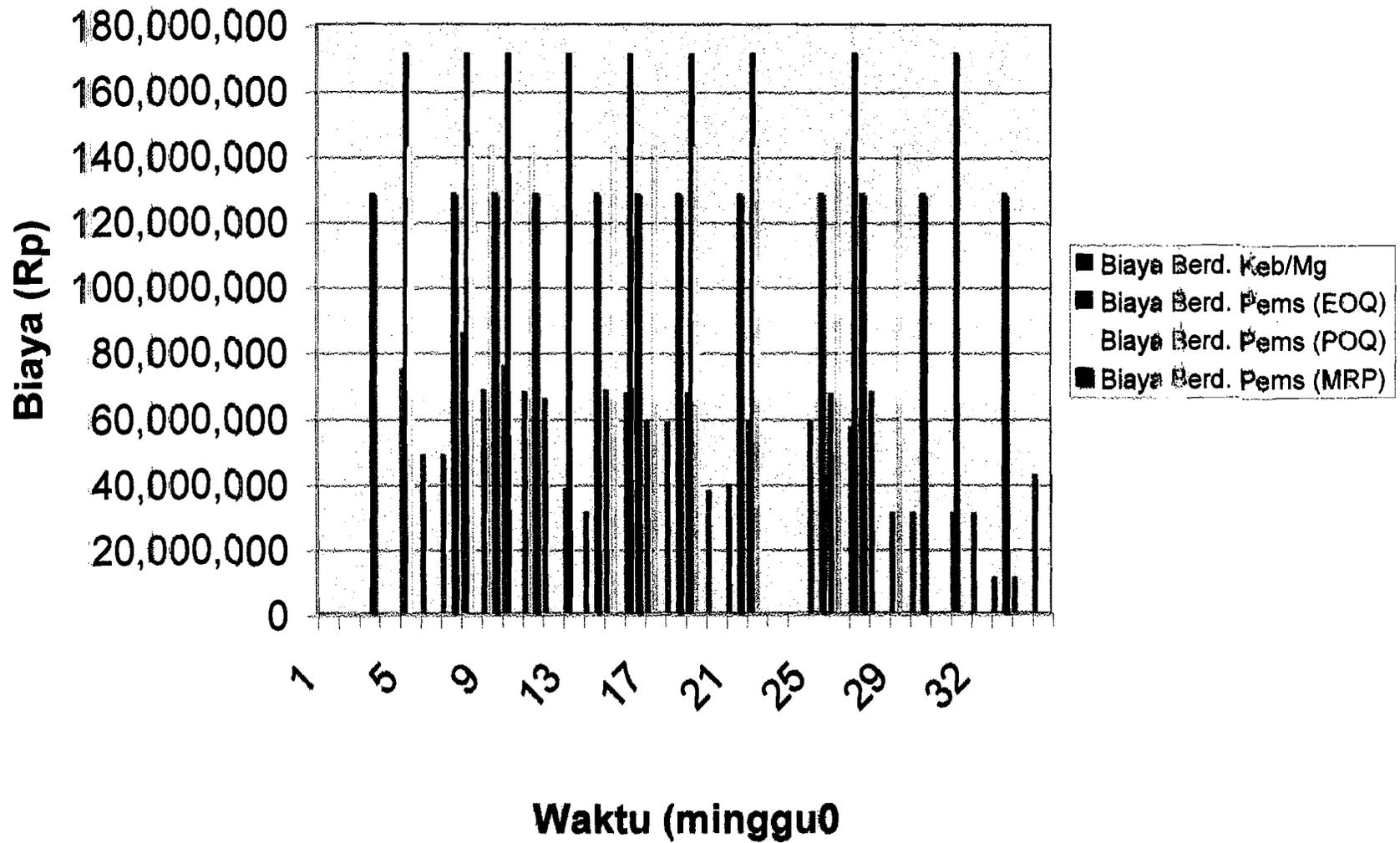
Tabel Perbandingan Biaya per Minggu (semen) Pada Proyek Jogjakarta International Hospital

Minggu	Biaya Berd. Keb/Mg	Biaya Berd. Pems (EOQ)	Biaya Berd. Pems (POQ)	Biaya Berd. Pems (MRP)
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	128,097,647
4	0	0	0	0
5	74,435,571	171,081,787	142,623,392	0
6	48,678,878	0	0	0
7	48,678,878	0	0	128,097,647
8	85,407,580	171,081,787	142,623,392	0
9	68,321,917	0	142,623,392	128,097,647
10	75,580,620	171,081,787	0	0
11	67,977,497	0	142,623,392	128,097,647
12	65,508,325	0	0	0
13	38,141,630	171,081,787	0	0
14	30,882,928	0	0	128,097,647
15	68,169,793	0	142,623,392	0
16	67,272,723	171,081,787	0	128,097,647
17	58,502,304	0	142,623,392	0
18	58,502,304	0	0	128,097,647
19	67,433,016	171,081,787	142,623,392	0
20	37,447,158	0	0	0
21	39,334,974	0	0	128,097,647
22	58,398,774	171,081,787	142,623,392	0
23	0	0	0	0
24	0	0	0	0
25	58,398,774	0	0	128,097,647
26	67,155,270	0	142,623,392	0
27	56,812,980	171,081,787	0	128,097,647
28	67,604,376	0	0	0
29	30,646,130	0	142,623,392	0
30	30,556,523	0	0	128,097,647

Minggu	Biaya Berd. Keb/Mg	Biaya Berd. Pems (EOQ)	Biaya Berd. Pems (POQ)	Biaya Berd. Pems (MRP)
31	30,556,523	171,081,787	0	0
32	30,556,523	0	0	0
33	10,701,789	0	0	128,097,647
34	10,701,789	0	0	0
35	42,306,999	0	0	0
Σ	1,494,472,543	1,539,736,084	1,426,233,916	1,537,171,759

Blaya rata-rata : 42,699,216 43,992,460 40,749,540 43,919,193

Perbandingan Tingkat Blaya (semen) Metode EOQ, POQ, & MRP Pada Proyek JIH



Tabel Tingkat Persediaan (pasir) Pada Proyek Jogjakarta International Hospital

Minggu	Jumlah Kebutuhan/Minggu	Jumlah Persediaan EOQ	Jumlah Persediaan POQ	Jumlah Persediaan MRP
1	0	116.483676	116.483676	116.483676
2	0	116.483676	116.483676	116.483676
3	0	116.483676	116.483676	316.9427382
4	0	116.483676	116.483676	316.9427382
5	116.483676	338.8153705	338.8153705	316.9427382
6	76.1772168	222.3316945	216.5180945	200.4590522
7	76.1772168	368.4861722	368.4861722	324.7409076
8	133.6536926	292.3089554	280.5817553	248.5636908
9	108.9164646	380.9869573	380.9869573	315.3880604
10	118.2755546	274.0704927	256.6296925	208.4525958
11	105.9080154	378.1266326	354.8722324	290.6861083
12	102.6699834	272.2186171	248.9642169	184.7280879
13	59.6875556	169.5486337	362.3123279	282.5171867
14	48.3284656	332.1927726	303.1247723	222.8296111
15	106.6784056	283.864307	254.7963067	174.5011455
16	105.274588	399.5175989	364.6359956	268.2818021
17	91.549824	294.2430079	259.3614076	163.0072141
18	91.549824	202.6931839	384.3296781	271.9164523
19	105.5254293	383.4750544	292.7798541	180.3666283
20	58.60078133	227.9496251	187.2544247	275.3002612
21	61.55501067	169.3488438	345.1717379	216.6994799
22	91.38781067	330.1255276	283.6167272	355.6035374
23	0	238.737717	192.2289165	264.2157208
24	0	238.737717	192.2289165	264.2157208
25	91.38781067	238.737717	192.2289165	264.2157208
26	105.0907867	389.6816008	317.3592003	172.8279101
27	88.90621333	264.5908141	212.2684137	268.1961856
28	105.7935893	398.0162953	389.8802949	179.2899723
29	47.957902	292.222706	234.0867055	276.9554452
30	47.81767667	244.264804	186.1288035	225.9975432

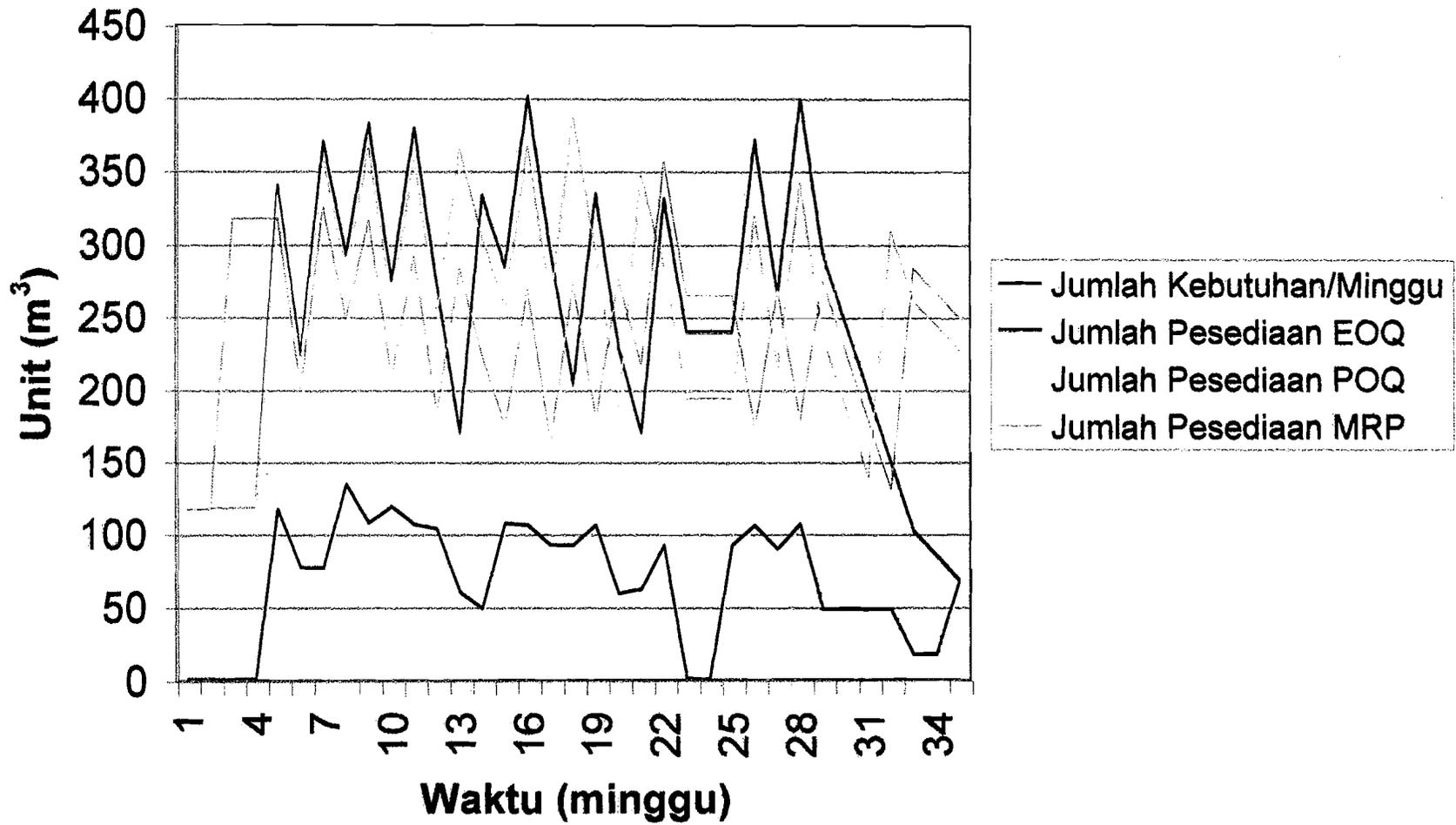
Minggu	Jumlah Kebutuhan/Minggu	Jumlah Pesediaan EOQ	Jumlah Pesediaan POQ	Jumlah Pesediaan MRP
31	47.81767667	196.4471273	138.3111268	178.1798665
32	47.81767667	148.6294507	307.03115446	130.3621899
33	16.74715067	100.811774	259.193868	266.0025754
34	16.74715067	84.06462332	242.4467173	266.2564247
35	66.20591067	67.31747266	225.6995666	249.5092741
Σ	2338.689059	6279.808908	2338.689059	5520.873418

Melakukan Pemesanan

Maka sisa kebutuhan (%) material (pasir) untuk masing-masing metode adalah:

Metode	Sisa Kebutuhan (m ³)	Sisa Kebutuhan (%)	Biaya Sisa Material	Total Biaya Persediaan
Metode EOQ	1.111561989	0.047529276	61,135.91	154,032,443.67
Metode POQ	159.493656	6.819788861	8,772,151.08	161,694,253.84
Metode MRP	183.3033634	7.837868086	10,081,684.99	162,180,475.73

Perbandingan Tingkat Persediaan (pasir) Metode EOQ, POQ, & MRP Pada Proyek JIH



Tabel Perbandingan Biaya per Minggu (pasir) Pada Proyek Jogjakarta International Hospital

Minggu	Biaya Berd. Keb/Mg	Biaya Berd. Pems (EOQ)	Biaya Berd. Pems (POQ)	Biaya Berd. Pems (MRP)
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	11,025,248
4	0	0	0	0
5	6,406,602	12,228,243	11,908,495	0
6	4,189,747	0	0	0
7	4,189,747	12,228,243	11,908,495	11,025,248
8	7,350,953	0	0	0
9	5,880,406	12,228,243	11,908,495	11,025,248
10	6,505,156	0	0	0
11	5,824,941	12,228,243	11,908,495	11,025,248
12	5,646,849	0	0	0
13	3,282,816	0	11,908,495	11,025,248
14	2,658,066	12,228,243	0	0
15	5,867,312	0	0	0
16	5,790,102	12,228,243	11,908,495	11,025,248
17	5,035,240	0	0	0
18	5,035,240	0	11,908,495	11,025,248
19	5,803,899	12,228,243	0	0
20	3,223,043	0	0	11,025,248
21	3,385,526	0	11,908,495	0
22	5,026,330	12,228,243	0	11,025,248
23	0	0	0	0
24	0	0	0	0
25	5,026,330	0	0	0
26	5,779,993	12,228,243	11,908,495	0
27	4,889,842	0	0	11,025,248
28	5,818,647	12,228,243	11,908,495	0
29	2,637,685	0	0	11,025,248
30	2,629,972	0	0	0

Perbandingan Tingkat Biaya (pasir) Metode EOQ, POQ, & MRP Pada Proyek JIH

