

ANALISIS PERSEDIAAN MATERIAL PADA PROYEK GEDUNG KANTOR DPRD SURABAYA MENGGUNAKAN METODE MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP)

Nugroho Wisnu Yadi Pratama

Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: nugrohopratama@mhs.unesa.ac.id

Gde Agus Yudha Prawira Adistana

Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: gdeadistana@unesa.ac.id

Abstrak

Persediaan material merupakan salah satu faktor utama yang menentukan besar biaya yang dikeluarkan untuk menyelesaikan setiap pekerjaan yang berlangsung. Oleh karena peranan persediaan yang sangat menentukan dalam pelaksanaan konstruksi, maka perlu dilakukan pengendalian material agar persediaan dapat mencukupi sesuai dengan kebutuhan dan tidak terjadi keterlambatan yang dapat berpengaruh pada biaya dan waktu pada proyek tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik yang paling ekonomis dalam mengelola persediaan material proyek konstruksi. Analisis dilakukan terhadap biaya persediaan material dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dengan melakukan tinjauan pada beberapa teknik *lotsizing* yaitu: *Lot for lot*, *Part Period Balancing* (PPB), dan *Economic Order Quantity* (EOQ). Hasil analisis menunjukkan bahwa 1) Teknik *Lot for Lot* menghasilkan biaya persediaan material paling optimum untuk material Beton K-300, Besi Tulangan dan Kayu Meranti. 2) Teknik *Part Period Balancing* (PPB) menghasilkan biaya persediaan material paling optimum untuk material Beton K-300, Plywood 9mm dan Dolken Kayu Galam. Berdasarkan hasil penelitian ini teknik yang paling ekonomis dan memiliki biaya persediaan paling optimum untuk digunakan pada proyek tersebut adalah teknik *Lot for lot* dan *Part Period Balancing* (PPB) dengan persentase perbandingan biaya persediaan optimum sebesar 0,02% atau senilai Rp. 87.500,00 dari biaya pembelian.

Kata Kunci: Manajemen, *Material Requirement Planning*, Gedung Kantor, biaya persediaan.

Abstract

Material supply is one of the main factor that determine the amount of costs incurred to complete each work in progress. Because the role of inventory is very decisive in the implementation of construction, it is necessary to control the material so that supplies can be sufficient in accordance with needs and there are no delays that can affect the cost and time of the project. This study aims to determine the most economical techniques for managing construction project material inventories. The analysis is carried out on material inventory costs using the Material Requirement Planning (MRP) method by reviewing several Lotsizing techniques, namely: Lot for lot, Part Period Balancing (PPB), and Economic Order Quantity (EOQ). The results of the analysis show that 1) Lot for Lot technique produces the most optimum material inventory costs for K-300 Concrete, Reinforced Iron and Meranti Wood. 2) Part Period Balancing (PPB) technique produces the most optimum material inventory costs for K-300 Concrete, 9mm Plywood and Dolken Kayu Galam materials. Based on the results of this study, the most economical technique and the most optimum cost of inventory for use in the project is the Lot for lot and Part Period Balancing (PPB) technique with the percentage of optimum inventory ratio of 0.02% or Rp. 87,500.00 of the purchase fee.

Keywords: Management, *Material Requirement Planning*, Office Building, *lotsizing*, inventory cost.

PENDAHULUAN

Biaya merupakan salah satu sumber daya yang sangat mempengaruhi tingkat ketepatan dan keberhasilan waktu pekerjaan konstruksi yang sedang dikerjakan. selain itu tingkat efisiensi penggunaan biaya juga menjadi salah satu pertimbangan mendasar bagaimana melakukan manajemen sumber daya tersebut untuk pembangunan melalui manajemen persediaan material agar pelaksanaan pekerjaan konstruksi bisa sesuai dengan rencana pembangunan yang ada. Pengertian biaya sendiri menurut Mulyadi (2015:8)

adalah pengorbanan sumber ekonomis yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi, sedang terjadi atau yang kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu. Menurut Baroto (2000:52) investasi terbesar yang diberikan oleh perusahaan berada pada proses pengendalian persediaan dengan persentase pembiayaan sebesar 60%, sehingga peran persediaan material dalam mengontrol pekerjaan dan biaya agar pekerjaan bisa terus berjalan sangat penting untuk diperhatikan. Menurut Handoko (2000:336) Setiap pengambilan keputusan akan mempengaruhi jumlah persediaan dengan variabel biaya yang harus diperhitungkan yaitu: Biaya Penyimpanan (*holding*

costs / carrying costs), Biaya pembelian, Biaya Penyiapan (*manufacturing*) bila bahan-bahan tidak dibeli, Biaya kehabisan / kekurangan bahan (*shortage costs*), dan Biaya pemesanan / (*order costs* atau *procurement costs*). Selanjutnya persediaan itu didefinisikan menurut Handoko (2000:333) adalah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya-sumber daya organisasi yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan baik permintaan akan sumber daya eksternal maupun internal.

Perencanaan kebutuhan material dengan MRP digunakan untuk perencanaan dan pengendalian item barang (komponen) yang tergantung pada item- item tingkat (level) yang lebih tinggi (Ginting, 2007:163). MRP sendiri menurut Susilowati (2017:224) adalah material Requirements Planning merupakan suatu metode untuk menentukan apa, kapan, berapa jumlah material yang dibutuhkan dalam memenuhi permintaan. Kemudian dipertegas kembali menurut Triswara (2019:2) *Material Requirements Planning* adalah teknik untuk menghitung jumlah material, waktu yang dibutuhkan dan *planned order release* dari setiap *sub-assemblies*, komponen, dan kebutuhan material pada produk yang terdapat pada jadwal induk produksi dengan Tahap yang dilakukan menurut Ginting (2007:187) untuk perencanaan MRP yaitu:

1. *Netting* yaitu proses perhitungan kebutuhan bersih yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan keadaan persediaan.
2. *Lotting* yaitu proses untuk menentukan besarnya jumlah pemesanan optimal untuk setiap item pada hasil perhitungan kebutuhan bersih. Disebutkan pada penelitian sebelumnya terdapat beberapa teknik *lotsizing* yang bisa dipakai untuk melakukan manajemen persediaan material antara lain teknik Lot For Lot (L4L), Economic Order Quantity (EOQ), dan Part Period Balancing (PPB) sehingga bisa memberikan informasi mengenai berapa banyak material yang akan didatangkan (Wahyuni, 2017).
3. *Time offsetting* yaitu interval waktu yang dibutuhkan untuk perusahaan memproduksi komponen atau pemesanan kepada pemasok.
4. *Exploding* yaitu proses menghitung kebutuhan kotor untuk tingkat yang lebih rendah berdasarkan atas rencana pemesanan yang telah disusun pada proses offsetting. Selanjutnya Menurut Purnama (2015:4) Tujuan utama sistem MRP adalah untuk mengontrol tingkat peresediaan dan melaksanakan operasi prioritas untuk item-item yang dipesan, agar diperoleh material yang

tepat, dan sumber daya yang tepat, untuk penempatan yang tepat, dan pada waktu yang tepat.

Sistem manajemen MRP sendiri juga memiliki kelebihan yang dapat mengurangi biaya set-up dan waktu tunggu (*lead time*) serta memaksimalkan efisiensi operasi dan juga investasi persediaan dapat ditekan serendah mungkin, sedangkan untuk kelemahan dari sistem ini adalah kurangnya komitmen dari manajemen puncak dalam pengimplementasian MRP. Dimana MRP dipandang sebagai sesuatu yang terpisah dari system lain dan lebih dipandang sebagai sistem yang berdiri sendiri dalam menjalankan operasi perusahaan (Putra, 2019: 356).

Berdasarkan analisis di lapangan, terdapat permasalahan mengenai persediaan material yang kosong (*stockout*) saat proses pelaksanaan konstruksi dilaksanakan. Yang mana pada aktivitas dengan tingkat pembangunan struktur yang cepat, mengakibatkan kekosongan persediaan material sehingga tidak bisa melanjutkan kegiatan selanjutnya. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan manajemen yang baik untuk merencanakan serta mengontrol kebutuhan material dan biaya yang dibutuhkan pada pembangunan gedung kantor DPRD Pemkot Surabaya. oleh karena itu salah satu cara yang bisa digunakan adalah dengan metode *Material Requirement Planning* (MRP).

Berdasarkan latar belakang diatas maka, rumusan masalah penelitian yang didapat adalah:

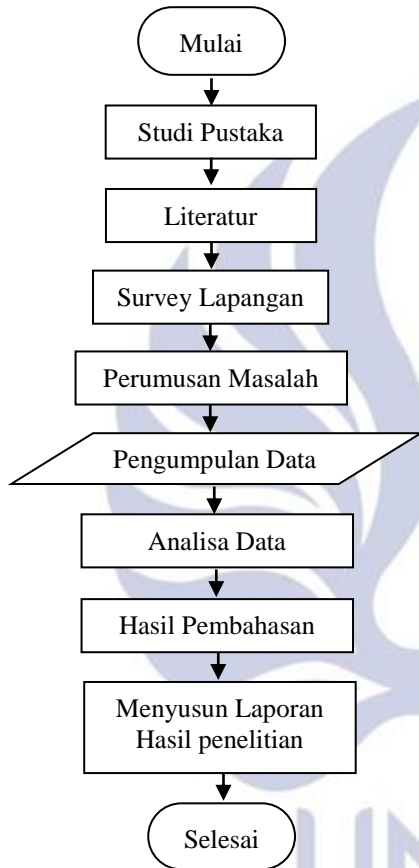
1. Teknik apa yang menghasilkan biaya paling efisien dan ekonomis dari ketiga teknik yang digunakan untuk dapat membentuk biaya persediaan yang paling minimum?
2. Berapa nilai dari biaya persediaan material yang diperlukan?

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

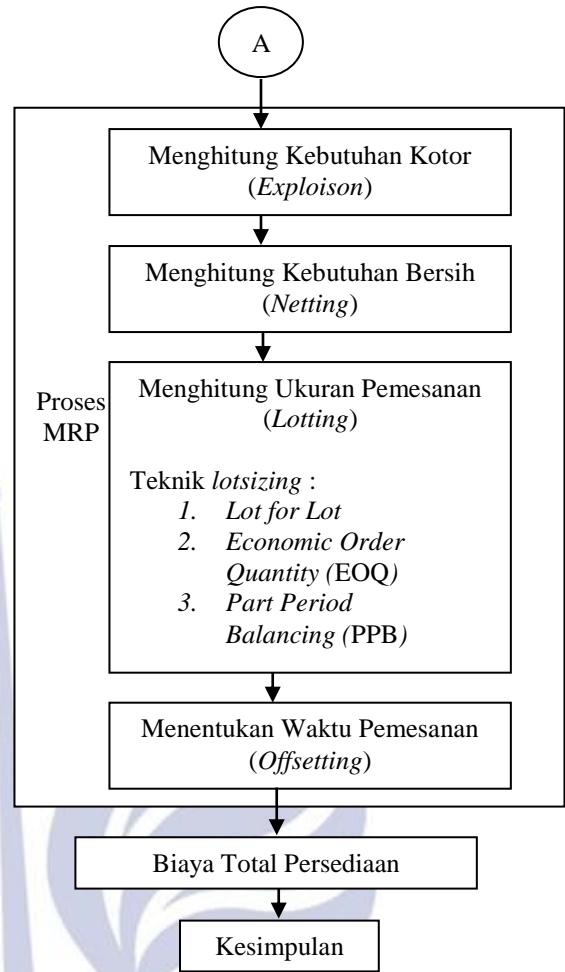
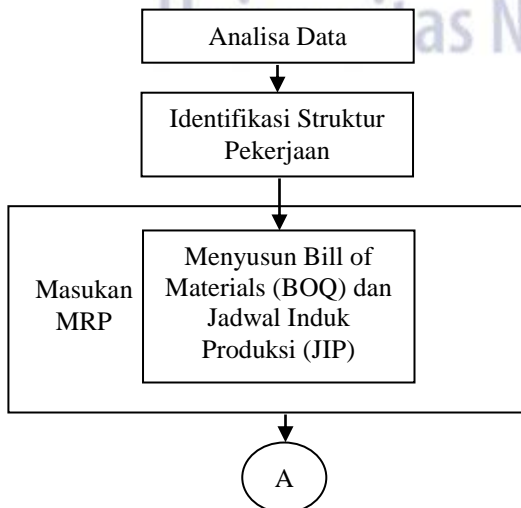
1. Untuk mengetahui biaya paling ekonomis dan efisien dari 3 teknik *lotsizing* yang digunakan.
2. Untuk mendapatkan nilai dari biaya persediaan minimum.

METODE

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian dengan analisis angka mulai dari pengumpulan data yang mana penafsiran terhadap data tersebut dilakukan untuk mendapatkan nilai variable mandiri. Penelitian dilakukan dengan langkah studi pustaka, survey lapangan, perumusan masalah, pengumpulan data, analisis data, hasil dan pembahasan, hasil kesimpulan dan saran, menyusun laporan hasil penelitian.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian



Gambar 2. Bagan Analisa Data

Lokasi penelitian berada pada proyek pembangunan struktur lantai 2 gedung kantor DPRD Pemkot Surabaya Jl. Indrapura No.1, Krembangan Selatan, Kec. Krembangan, Kota Surabaya, Jawa Timur. Dalam penelitian ini sasaran yang dituju adalah hasil dari total biaya minimum yang didapatkan dari tiga metode analisis MRP yang digunakan. *Sample* dari penelitian ini adalah beton K-300, Besi Tulangan, Plywood 9mm, Kayu Meranti, Dolken Kayu Galam. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Biaya Pembelian, Biaya Penyimpanan, Biaya Pemesanan sedangkan variabel terikatnya adalah Total Biaya Persediaan. Berdasarkan variabel penelitiannya maka definisi operasionalnya adalah untuk Biaya Pembelian merupakan jumlah biaya yang dilakukan setiap periode dikalikan biaya yang harus dikeluarkan setiap kali pesan, Biaya Penyimpanan adalah biaya yang berkenaan dengan persediaan barang yang sedang dalam penyimpanan, Biaya pemesanan adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kegiatan pemesanan barang mulai penempatan hingga tersedianya barang.

Intrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar wawancara yang merupakan lembar yang berisi tentang seputar pertanyaan mengenai data penelitian yang dibutuhkan dan dokumentasi yakni berupa RAB, Jadwal Pekerjaan, dan BOQ. Kemudian untuk teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara melakukan tanya jawab langsung kepada kontraktor atau pihak terkait dalam penelitian dengan menggunakan lembar wawancara yang berisi pertanyaan mengenai bagaimana proses pemesanan yang dilakukan dan kapan kedatangan material dilakukan pada pembangunan struktur lantai 2 gedung tersebut. Dan dokumentasi berupa pengumpulan data tertulis yang berupa gambar, jadwal pelaksanaan, dan dokumen lain yang berhubungan dengan penelitian. Selanjutnya data kebutuhan material yang didapatkan memerlukan beberapa proses pengolahan data yang sudah dilaksanakan menjadi input pada analisa MRP, proses pengolahan data tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi Struktur Pekerjaan dan pekerjaan dengan membuat bagan alir pekerjaan konstruksi yang diteliti untuk mengetahui material penyusun setiap pekerjaan.



Gambar 3. Identifikasi Struktur Pekerjaan Lantai 2

- b. Membuat Jadwal Induk Produksi (JIP) melalui data *Bill of Quantity*(BOQ) atau data kebutuhan material yang diteliti berdasarkan jadwal proyek yang digunakan kemudian dilakukan penghitungan volume total pekerjaan per periode

dengan menggunakan perhitungan:

$$\frac{\text{Volume Total Pekerjaan}}{\text{Durasi Pekerjaan}}$$

- c. Melakukan Proses Penghitungan *Material Requirement Planning* (MRP)

Pada tahapan ini sudah dilakukan penghitungan proses MRP untuk mengetahui seberapa banyak kebutuhan material yang didapatkan serta biaya yang dibutuhkan, selanjutnya pada tahap ini dilakukan beberapa proses pengerjaan sebagai berikut:

- 1) Melakukan *Explosion* atau menghitung kebutuhan kotor dengan data yang diperlukan berupa BOQ, JIP, dan Jadwal Pelaksanaan.
- 2) Melakukan *Netting* atau melakukan perhitungan kebutuhan bersih yang nilainya berdasarkan dari silisih kebutuhan kotor dan persediaan di inventory jika ada, jika di inventory tidak ada persediaan maka kebutuhan bersih diambil kebutuhan bersih = kebutuhan kotor dan dibulatkan.
- 3) Melakukan *Lotting* atau penentuan ukuran pemesanan dimana proses ini dilakukan untuk menentukan jumlah pesanan yang akan dipesan sesuai dengan JIP. Dalam tahap ini digunakan 3 metode analisa lotting MRP yaitu *Lot for lot*, *Economic Order Quantity*, dan *Part Period Balancing*.
- 4) Melakukan *Offsetting* atau penempatan besarnya material produksi berdasarkan *lead time* (waktu anjang) pada Jadwal Induk produksi.
- 5) Penentuan hasil akhir biaya total persediaan yang didapatkan dari analisa dengan menjumlahkan seluruh biaya yang didapat pada persediaan yang sudah dihitung.

Hasil dan Pembahasan

Rencana Jadwal Pelaksanaan Proyek pembangunan gedung kantor DPRD Surabaya dilaksanakan mulai 28 Mei 2019 untuk pekerjaan persiapan sampai pekerjaan struktur atas hingga tanggal 3 November 2019. Kemudian pada lantai 2 pembangunan sudah dimulai lebih awal pada tanggal 5 Agustus dari rencana yakni 11 Agustus.

Tabel 1. Jadwal Pekerjaan Struktur Atas

No	Pekerjaan	Jadwal	
		Start	Finish
Pekerjaan Struktur Atas (Upper Structure)			
1	Lantai 1	15-Juli	11-Agustus

Biaya telekomunikasi ini diasumsikan berlangsung selama kurang lebih 10 menit durasi percakapan yang selanjutnya bisa dilihat dari tabel berikut mengenai harga pemesanan melalui telekomunikasi (Sumber: Tri Wahyuni, "Analisis Persediaan Material Pada Pembangunan Proyek My Tower Hotel & Apartment Dengan Menggunakan Metode *Material Requirement Planning* (MRP)", 2017:75).

Tabel 4. Biaya Telekomunikasi

No	Jenis Material	Lokasi Pesan	Tarif Telepon	Total Biaya
1	Beton K-300	Sidoarjo	Rp. 250/2 menit	Rp. 1.250,00/10 menit
2	Besi Beton	Surabaya	Rp. 250/2 menit	Rp. 1.250,00/10 menit
3	Plywood 9mm	Surabaya	Rp. 250/2 menit	Rp. 1.250,00/10 menit
4	Kayu Meranti	Surabaya	Rp. 250/2 menit	Rp. 1.250,00/10 menit
5	Dolken Kayu Galam	Surabaya	Rp. 250/2 menit	Rp. 1.250,00/10 menit

c. Biaya Penyimpanan

Terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas bahan yang dipesan semakin banyak atau rata-rata persediaan semakin tinggi (Handoko, 2000: 336). Nilai biaya penyimpanan yang timbul akibat adanya penyusutan atau nilai depresiasi dan biaya modal material yang terjadi akibat penyimpanan itu sendiri. Biaya modal diambil dari besar suku bunga acuan bank sebesar 7,95% (Sumber: www.bi.go.id) dan biaya penyusutan untuk material kayu serta besi diambil sebesar 2% dan 0,5% yang kemudian dihitung dengan jumlah nilai biaya modal dan penyusutan kemudian dibagi 365 hari/1 tahun dan dikalikan harga material pada supplier. (Wahyuni, 2017: 75) Contoh perhitungan sebagai berikut:

- Pada material besi beton diketahui bahwa penyusutan material 0,5% dan suku bunga ajuan biaya modal sebesar 7,95%. Sehingga biaya simpan per periode:

$$\frac{7,95\% + 0,5\%}{365} \times Rp. 10.500,00 = Rp. 2,43$$

Tabel 5. Biaya Penyimpanan Material

No	Jenis Material	Biaya Simpan %	Harga Material/Unit	Biaya Simpan
1	BetonK-300	7,95	Rp. 1.034.954,80	Rp. 227,38
2	Besi Beton	8,45	Rp. 10.500,00	Rp. 2,43
3	Plywood 9mm	9,95	Rp. 119.300,00	Rp. 32,52
4	Kayu Meranti	9,95	Rp. 3.789.600,00	Rp. 1.033,06
5	Dolken Kayu Galam	9,95	Rp. 16.500,00	Rp. 4,50

Analisa *Material Requirement Planning* (MRP)

a. Perhitungan Kebutuhan Kotor

Kebutuhan kotor dihitung berdasarkan banyaknya kebutuhan yang diperlukan berdasarkan JIP yang sudah dibuat dan bisa dilihat pada Tabel 2. Jadwal Induk produksi.

b. Perhitungan Kebutuhan Bersih

Dikarenakan diawal tidak ada persediaan yang disimpan atau persediaan dimulai dari stok yang kosong maka kebutuhan bersih dihitung dengan membulatkan nilai desimal kebutuhan kotor yang dibutuhkan.

c. Analisa *Lotting* atau Penentuan Ukuran Pemesanan

Dalam analisa ini dilakukan 3 teknik penghitungan ukuran pemesanan yakni menggunakan teknik *Lot for Lot*, *Economic Order Quantity (EOQ)*, dan *Part Period Balancing*.

1) *Lot For Lot*

Teknik penetapan ukuran lot dengan ini dilakukan atas dasar pesanan diskrit. Disamping itu teknik ini merupakan cara paling sederhana dari semua teknik ukuran lot yang ada. Penggunaan teknik ini bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan, sehingga dengan teknik ini ongkos simpan menjadi nol dan pemenuhan kebutuhan bersih dilaksanakan di setiap periode yang dibutuhkannya (Ginting 2007:194).

Tabel 6. Kebutuhan Akhir Teknik *Lotsizing Lot for lot*

No	Item	Kuantitas Pesanan	Satuan
1	Beton K-300	126	m ³
2	Besi D22	7408	Kg
3	Besi D10	9363	Kg
4	Besi Ø10	1892	Kg
5	Besi D13	28	Kg
6	Besi D16	1137	Kg
7	Besi Ø8	553	Kg
8	Plywood 9mm	66	m ²
9	Kayu Meranti	11	m ³
10	Dolken Kayu Galam	279	btg

Tabel-tabel diatas merupakan jumlah kuantitas pemesanan material yang didapat berdasarkan data dari JIP yang sudah dilakukan penghitungan kebutuhan bersih serta dilakukan *lotsizing* atau penentuan banyaknya pemesanan material berdasarkan teknik *Lot for lot* beserta dengan berapa kali pemesanan dilakukan dengan penentuan waktu anjang pemesanan (*lead time*) sehari sebelum dilaksanakannya pekerjaan. Selanjutnya dilakukan rekapitulasi jumlah pemesanan material seluruhnya yang dibutuhkan selama periode tersebut seperti pada tabel 8.

2) *Economic Order Quantity (EOQ)*

Metode penentuan ukuran pemesanan yang dikembangkan atas fakta adanya biaya variabel dan biaya tetap dari proses produksi atau pemesanan barang. Jika barang dipesan dari pemasok maka biaya pemesanan besarnya selalu sama berapapun jumlah yang dipesan. Menurut Baroto (2002: 54) dalam penentuan jumlah ekonomis ukuran pemesanan teknik EOQ dihitung dengan model perhitungan berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DK}{h}}$$

Dimana:

D = *Demand*/Kebutuhan rata-rata

K = *Order Cost* / Biaya Pesan

H = *Holding Cost* / Biaya Simpan

Hasil dari analisa ukuran pemesanan tersebut bisa dilihat pada tabel 11 dan pada tabel 12-14 merupakan hasil akhir dari beberapa analisa jumlah material yang dipesan berdasarkan analisa rumus EOQ.

Tabel 7. Kebutuhan Akhir Teknik *Economic Order Quantity*

No	Item	Kuantitas Pesanan	Satuan
1	Beton K-300	152	m ³
2	Besi D22	8283	Kg
3	Besi D10	12416	Kg
4	Besi Ø10	2790	Kg
5	Besi D13	170	Kg
6	Besi D16	2164	Kg
7	Besi Ø8	755	Kg
8	Plywood 9mm	72	m ²
9	Kayu Meranti	12	m ³
10	Dolken Kayu Galam	394	btg

Pada Tabel 7. Diatas merupakan hasil analisa terakhir banyak kebutuhan material yang di pesan berdasarkan analisa EOQ. Pada analisa ini biaya setiap pemesanan (k) material diambil dari data sebelumnya pada Tabel 4. Biaya Komunikasi sesuai dengan media yang digunakan dalam pemesanan material di lapangan. Selanjutnya pada nilai biaya simpan/hari dihitung berdasarkan nilai depresiasi material pertahun yang sudah dihitung pada tabel 5. Kemudian menghitung kuantitas satu kali pesan material dengan teknik EOQ sesuai dengan rumus perhitungan diatas untuk mengetahui berapa banyak jumlah material yang didatangkan. Penentuan nilai frekuensi pembelian per periode tersebut dihitung dengan analisa sederhana membagi *Demand*/Kebutuhan perbulan dari data analisa pertama *lot for lot* kemudian dibagi dengan nilai pembulatan jumlah pembelian satu kali pesan material yang sudah dihitung dengan teknik EOQ seperti pada tabel 9.

3) *Part Period Balancing (PPB)*

Part Period Balancing teknik yang menggunakan pengalokasian pemesanan yang dilakukan dengan melihat kebutuhan bersih periode yang ada di depan dan periode yang ada dibelakang (*look ahead/look back*). PPB secara sederhana menambahkan kebutuhan sampai nilai bagian periode mencapai EPP (*Economic part Period*) (Ginting, 2007:198) selanjutnya hasil perhitungan EPP dan hasil Analisa Pesanan bisa dilihat pada tabel 11 sampai dengan tabel 19, dimana rumus penghitungan nilai EPP adalah:

$$\frac{\text{Biaya Pesan(s)}}{\text{Biaya Simpan per Unit(Ip.c)}}$$

Tabel 8. Rekapitulasi Ukuran Pemesanan Material Dengan *Lot for Lot*

No	Item	Satuan	<i>Lot for Lot</i>	Jumlah Pesan	Frekuensi Pesan (Kali)
1	Beton K-300	m ³	<i>Demand</i>	126	2
			<i>Inventory</i>	0	
			<i>Order Receipt</i>	126	
			<i>Order Release</i>	126	
2	Besi D22	kg	<i>Demand</i>	7408	8
			<i>Inventory</i>	0	
			<i>Order Receipt</i>	7408	
			<i>Order Release</i>	7408	
3	Besi D10	kg	<i>Demand</i>	9363	15
			<i>Inventory</i>	0	
			<i>Order Receipt</i>	9363	
			<i>Order Release</i>	9363	
4	Besi Ø10	kg	<i>Demand</i>	1892	4
			<i>Inventory</i>	0	
			<i>Order Receipt</i>	1892	
			<i>Order Release</i>	1892	
5	Besi D13	kg	<i>Demand</i>	28	4
			<i>Inventory</i>	0	
			<i>Order Receipt</i>	28	
			<i>Order Release</i>	28	
6	Besi D16	Kg	<i>Demand</i>	1137	8
			<i>Inventory</i>	0	
			<i>Order Receipt</i>	1137	
			<i>Order Release</i>	1137	
7	Besi Ø8	kg	<i>Demand</i>	553	4
			<i>Inventory</i>	0	
			<i>Order Receipt</i>	553	
			<i>Order Release</i>	553	
8	Plywood 9mm	m ²	<i>Demand</i>	66	7
			<i>Inventory</i>	0	
			<i>Order Receipt</i>	66	
			<i>Order Release</i>	66	
9	Kayu Meranti	m ³	<i>Demand</i>	11	11
			<i>Inventory</i>	0	
			<i>Order Receipt</i>	11	
			<i>Order Release</i>	11	
10	Dolken Kayu Galam	btg	<i>Demand</i>	279	7
			<i>Inventory</i>	0	
			<i>Order Receipt</i>	279	
			<i>Order Release</i>	279	

Tabel 9. Hasil Perhitungan Ukuran Pemesanan Dengan Teknik *EOQ*

No	Item	Satuan	Biaya Pesan (K)	Kebutuhan Per Periode (D)	Biaya Simpan (H)	EOQ	Pembulatan	Frekuensi Pembelian	Total Pembelian
1	Beton K-300	m ³	Rp. 1,250.00	126	Rp. 227,38	37,22	38	4	152
2	Besi D22	Kg	Rp. 1,250.00	7408	Rp. 2,43	2760,22	2761	3	8283
3	Besi D10	Kg	Rp. 1,250.00	9363	Rp. 2,43	3103,14	3104	4	12416
4	Besi Ø10	Kg	Rp. 1,250.00	1892	Rp. 2,43	1394,94	1395	2	2790
5	Besi D13	Kg	Rp. 1,250.00	28	Rp. 2,43	169,70	170	1	170
6	Besi D16	Kg	Rp. 1,250.00	1137	Rp. 2,43	1081,37	1082	2	2164
7	Besi Ø8	Kg	Rp. 1,250.00	553	Rp. 2,43	754,15	755	1	755
8	Plywood 9mm	m ²	Rp. 1,250.00	66	Rp. 32,52	71,23	72	1	72
9	Kayu Meranti	m ³	Rp. 1,250.00	11	Rp. 1.033,06	5,16	6	2	12
10	Dolken Kayu Galam	Btg	Rp. 1,250.00	279	Rp. 4,50	393,79	394	1	394

Tabel 10. Rekapitulasi Ukuran Pemesanan Material Dengan *EOQ*

No	Item	Satuan	Lot for Lot	Jumlah Pesan	Frekuensi Pesan (Kali)
1	Beton K-300	m ³	<i>Demand</i>	126	4
			<i>Inventory</i>	26	
			<i>Order Receipt</i>	152	
			<i>Order Release</i>	152	
2	Besi D22	kg	<i>Demand</i>	7408	3
			<i>Inventory</i>	10282	
			<i>Order Receipt</i>	8283	
			<i>Order Release</i>	8283	
3	Besi D10	kg	<i>Demand</i>	9363	4
			<i>Inventory</i>	28946	
			<i>Order Receipt</i>	12416	
			<i>Order Release</i>	12416	
4	Besi Ø10	kg	<i>Demand</i>	1892	2
			<i>Inventory</i>	3640	
			<i>Order Receipt</i>	2790	
			<i>Order Release</i>	2790	

5	Besi D13	kg	<i>Demand</i>	28	1
			<i>Inventory</i>	610	
			<i>Order Receipt</i>	170	
			<i>Order Release</i>	170	
6	Besi D16	Kg	<i>Demand</i>	1137	2
			<i>Inventory</i>	4182	
			<i>Order Receipt</i>	2163	
			<i>Order Release</i>	2163	
7	Besi Ø8	kg	<i>Demand</i>	553	1
			<i>Inventory</i>	1640	
			<i>Order Receipt</i>	755	
			<i>Order Release</i>	755	
8	Plywood 9mm	m ²	<i>Demand</i>	66	1
			<i>Inventory</i>	204	
			<i>Order Receipt</i>	72	
			<i>Order Release</i>	72	
9	Kayu Meranti	m ³	<i>Demand</i>	11	2
			<i>Inventory</i>	27	
			<i>Order Receipt</i>	12	
			<i>Order Release</i>	12	
10	Dolken Kayu Galam	btg	<i>Demand</i>	279	1
			<i>Inventory</i>	1570	
			<i>Order Receipt</i>	394	
			<i>Order Release</i>	394	

Tabel 11. Hasil Analisa Perhitungan EPP Untuk *Part Period Balancing* (PPB)

No	Jenis Material	Satuan	S	Ip.c	EPP	Pembulatan
1	Beton K-300	m ³	Rp. 1250	Rp. 227,38	5,50	6
2	Besi D22	Kg	Rp. 1250	Rp. 2,43	514,23	515
3	Besi D10	Kg	Rp. 1250	Rp. 2,43	514,23	515
4	Besi Ø10	Kg	Rp. 1250	Rp. 2,43	514,23	515
5	Besi D13	Kg	Rp. 1250	Rp. 2,43	514,23	515
6	Besi D16	Kg	Rp. 1250	Rp. 2,43	514,23	515
7	Besi Ø8	Kg	Rp. 1250	Rp. 2,43	514,23	515
8	Plywood 9mm	m ²	Rp. 1250	Rp. 32,52	38,44	39
9	Kayu Meranti	m ³	Rp. 1250	Rp. 1033,06	1,21	2
10	Dolken Kayu Galam	Btg	Rp. 1250	Rp. 4,50	277,90	278

Pada tabel 11 diatas menunjukkan bahwa dalam analisa PPB data-data yang digunakan masih berdasarkan dari data sebelumnya terlihat dari nilai variabel s (Biaya Pesan) dan Biaya Simpan per unit (Ip.c) diambil pada tabel 4 dan 5. Selanjutnya dilakukan analisa mencari EPP atau jumlah pemesanan material berdasarkan rumus EPP untuk mendapat nilai *Economic Part Period* nya sebagaimana halnya EOQ.

Yang berbeda dari teknik ini apabila dibandingkan dengan ke dua teknik sebelumnya adalah dari nilai kuantitas pemesanan material yang lebih sedikit jumlah pemesanannya berdasarkan EPP sehingga dilakukan distribusi sesuai kebutuhan bersihnya untuk penelitian ini sehingga pemesanan material dilakukan dan dibeli seluruhnya di awal periode pelaksanaan pekerjaan. Berikut rekapitulasi jumlah kebutuhan material berdasarkan teknik PPB dapat dilihat pada tabel 12 berikut.

Tabel 12. Rekapitulasi Ukuran Pemesanan Material Dengan *PPB*

No	Item	Satuan	<i>Lot for Lot</i>	Jumlah Pesan	Frekuensi Pesan (Kali)
1	Beton K-300	m ³	<i>Demand</i>	126	2
			<i>Inventory</i>	0	
			<i>Order Receipt</i>	126	
			<i>Order Release</i>	126	
2	Besi D22	kg	<i>Demand</i>	7408	2
			<i>Inventory</i>	10282	

			<i>Order Receipt</i>	7408	
			<i>Order Release</i>	7408	
3	Besi D10	kg	<i>Demand</i>	9363	3
			<i>Inventory</i>	20298	
			<i>Order Receipt</i>	9363	
			<i>Order Release</i>	9363	
4	Besi Ø10	kg	<i>Demand</i>	1892	1
			<i>Inventory</i>	2838	
			<i>Order Receipt</i>	1892	
			<i>Order Release</i>	1892	
5	Besi D13	kg	<i>Demand</i>	28	1
			<i>Inventory</i>	42	
			<i>Order Receipt</i>	28	
			<i>Order Release</i>	28	
6	Besi D16	Kg	<i>Demand</i>	1137	2
			<i>Inventory</i>	1704	
			<i>Order Receipt</i>	1137	
			<i>Order Release</i>	1137	
7	Besi Ø8	kg	<i>Demand</i>	553	1
			<i>Inventory</i>	828	
			<i>Order Receipt</i>	553	
			<i>Order Release</i>	553	
8	Plywood 9mm	m ²	<i>Demand</i>	66	1
			<i>Inventory</i>	90	
			<i>Order Receipt</i>	66	
			<i>Order Release</i>	66	
9	Kayu Meranti	m ³	<i>Demand</i>	11	2
			<i>Inventory</i>	26	
			<i>Order Receipt</i>	11	
			<i>Order Release</i>	11	
10	Dolken Kayu Galam	btg	<i>Demand</i>	279	1
			<i>Inventory</i>	369	
			<i>Order Receipt</i>	279	
			<i>Order Release</i>	279	

Analisa Total Biaya Persediaan Material

a. Biaya Pembelian Material

Hasil dari analisa biaya pembelian merupakan rekapitulasi dari ke 3 tiga teknik yang dipakai untuk menentukan besarnya ukuran pemesanan pada setiap material yang dihitung yakni biaya pembelian dari teknik *Lot for lot*, *Economic Order Quantity*, dan *Part Period Balancing*. Hasil dari analisa tersebut selanjutnya bisa dilihat pada Tabel 13 dan Tabel 14. Terlihat bahwa biaya pembelian terkecil terjadi pada penggunaan teknik *Lot for lot* dan *Part Period Balancing* dengan total biaya akhir pembelian sebesar Rp. 399.701.704,80 sedangkan biaya pembelian dengan harga terbesar terjadi pada penggunaan teknik *Economic Order Quantity* sebesar Rp. 498.302.665,50.

Hal tersebut terjadi karena berbedanya jumlah pesanan pada ke tiga teknik yang digunakan dengan jumlah pemesanan material lebih besar teknik *Economic Order Quantity*. Pada tabel diatas harga/unit merupakan data pasti yang diperoleh dari lapangan berupa data harga material serta tempat pembelian yang sudah dibahas pada tabel 3. Biaya Pembelian Material sesuai dengan daerah *supplier* yang sudah dibahas sebelumnya. Selanjutnya pada Total harga material dilakukan analisa sederhana untuk mengetahui total biaya masing-masing material yang dibeli sesuai jumlah pesanan yakni dengan mengalikan jumlah pesanan dengan harga per unit yang sudah didapat sehingga didapat biaya pembeliannya.

Tabel 13. Biaya Pembelian Teknik *Lot for Lot* dan *Part Period Balancing*

No	Jenis Material	Satuan	Jumlah Pesanan	Harga/Unit	Total
1	Beton K-300	m ³	126	Rp. 1.043.954,80	Rp. 131.538.304,80

2	Besi D22	Kg	7408	Rp. 10.500,00	Rp. 77.784.000,00
3	Besi D10	Kg	9363	Rp. 10.500,00	Rp. 98.311.500,00
4	Besi Ø10	Kg	1892	Rp. 10.500,00	Rp. 19.866.000,00
5	Besi D13	Kg	28	Rp. 10.500,00	Rp. 294.000,00
6	Besi D16	Kg	1137	Rp. 10.500,00	Rp. 11.938.500,00
7	Besi Ø8	Kg	553	Rp. 10.500,00	Rp. 5.806.500,00
8	Plywood 9mm	m ²	66	Rp. 119.300,00	Rp. 7.873.800,00
9	Kayu Meranti	m ³	11	Rp. 3.789.600,00	Rp. 41.685.600,00
10	Dolken Kayu Galam	Btg	279	Rp. 16.500,00	Rp. 4.603.500,00
Jumlah					Rp399.701.704,80

Tabel 14. Biaya Pembelian Teknik *Economic Order Quantity*

No	Jenis Material	Satuan	Jumlah Pesanan	Harga/Unit	Total
1	Beton K-300	m ³	152	Rp. 1.043.954,80	Rp. 158.681.129,60
2	Besi D22	Kg	8283	Rp. 10.500,00	Rp. 86.971.500,00
3	Besi D10	Kg	12416	Rp. 10.500,00	Rp. 130.368.000,00
4	Besi Ø10	Kg	2790	Rp. 10.500,00	Rp. 29.295.000,00
5	Besi D13	Kg	170	Rp. 10.500,00	Rp. 1.785.000,00
6	Besi D16	Kg	2163	Rp. 10.500,00	Rp. 22.708.735,90
7	Besi Ø8	Kg	755	Rp. 10.500,00	Rp. 7.927.500,00
8	Plywood 9mm	m ²	72	Rp. 119.300,00	Rp. 8.589.600,00
9	Kayu Meranti	m ³	12	Rp. 3.789.600,00	Rp. 45.475.200,00
10	Dolken Kayu Galam	Btg	394	Rp. 16.500,00	Rp. 6.501.000,00
Jumlah					Rp. 498.302.665,50

b. Biaya Pemesanan dan Biaya Simpan Material

Biaya pemesanan dihitung berdasarkan biaya per pemesanan dikalikan dengan frekuensi pesan yang terjadi. Kemudian pada biaya simpan dihitung berdasarkan inventory atau barang yang sudah tersimpan di gudang dikali dengan biaya simpan seperti pada Tabel 15 sampai Tabel 17 berikut. Pada perhitungan total biaya Pesan dilakukan dengan mengalikan biaya pesan dengan frekuensi pemesanan yang terjadi dalam satu periode pemesanan tersebut begitu juga pada perhitungan total biaya simpan dilakukan dengan mengalikan biaya

simpan per unit yang sudah dihitung pada tabel 5 dan dikalikan dengan jumlah material tersimpan pada gudang sebagai *Inventory*.

c. Biaya Persediaan

Biaya persediaan dihitung berdasarkan penjumlahan biaya pemesanan, biaya pembelian dan biaya simpan pada setiap material yang sudah dihitung. Biaya tersebut selanjutnya bisa dilihat pada Tabel 18 sampai dengan Tabel 20 berikut.

Tabel 15. Biaya Pesan dan Simpan Teknik *Lot for Lot*

No	Jenis Material	Satuan	Frekuensi Pesan	<i>Inventory</i>	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Total Biaya Pesan	Total Biaya Simpan
1	Beton K-300	m ³	2	0	Rp. 1.250	Rp. 227,38	Rp. 2.500,00	Rp0,00
2	Besi D22	Kg	8	0	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 10.000,00	Rp0,00
3	Besi D10	Kg	15	0	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 18.750,00	Rp0,00
4	Besi Ø10	Kg	4	0	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 5.000,00	Rp0,00
5	Besi D13	Kg	4	0	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 5.000,00	Rp0,00
6	Besi D16	Kg	8	0	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 10.000,00	Rp0,00
7	Besi Ø8	Kg	4	0	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 5.000,00	Rp0,00
8	Plywood 9mm	m ²	7	0	Rp. 1.250	Rp. 32,52	Rp. 8.750,00	Rp0,00

9	Kayu Meranti	m ³	11	0	Rp. 1.250	Rp. 1.033,06	Rp. 13.750,00	Rp0,00
10	Dolken Kayu Galam	Btg	7	0	Rp. 1.250	Rp. 4,50	Rp. 8.750,00	Rp0,00

Tabel 16. Biaya Pesan dan Simpan Teknik *Economic Order Quantity*

No	Jenis Material	Satuan	Frekuensi Pesan	Inventory	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Total Biaya Pesan	Total Biaya Simpan
1	Beton K-300	m ³	2	26	Rp. 1.250	Rp. 227,38	Rp. 2.500,00	Rp. 5.911,93
2	Besi D22	Kg	3	10282	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 3.750,00	Rp. 24.993,71
3	Besi D10	Kg	4	28946	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 5.000,00	Rp. 70.362,57
4	Besi Ø10	Kg	2	3640	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 2.500,00	Rp. 8.848,19
5	Besi D13	Kg	1	610	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 1.250,00	Rp. 1.482,80
6	Besi D16	Kg	2	4182	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 2.500,00	Rp. 10.164,93
7	Besi Ø8	Kg	1	1640	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 1.250,00	Rp. 3.986,55
8	Plywood 9mm	m ²	1	204	Rp. 1.250	Rp. 32,52	Rp. 1.250,00	Rp. 6.634,39
9	Kayu Meranti	m ³	2	27	Rp. 1.250	Rp. 1.033,06	Rp. 2.500,00	Rp. 28.099,11
10	Dolken Kayu Galam	Btg	1	1570	Rp. 1.250	Rp. 4,50	Rp. 1.250,00	Rp. 7.061,77

Tabel 17. Biaya Pesan dan Simpan Teknik *Part Period Balancing*

No	Jenis Material	Satuan	Frekuensi Pesan	Inventory	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Total Biaya Pesan	Total Biaya Simpan
1	Beton K-300	m ³	2	0	Rp. 1.250	Rp. 227,38	Rp. 2.500,00	Rp. 0,00
2	Besi D22	Kg	2	11112	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 2.500,00	Rp. 27.011,29
3	Besi D10	Kg	3	20298	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 3.750,00	Rp. 49.340,82
4	Besi Ø10	Kg	1	2838	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 1.250,00	Rp. 6.898,67
5	Besi D13	Kg	1	42	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 1.250,00	Rp. 102,09
6	Besi D16	Kg	2	1704	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 2.500,00	Rp. 4.142,12
7	Besi Ø8	Kg	1	828	Rp. 1.250	Rp. 2,43	Rp. 1.250,00	Rp. 2.012,72
8	Plywood 9mm	m ²	1	90	Rp. 1.250	Rp. 32,52	Rp. 1.250,00	Rp. 2.926,94
9	Kayu Meranti	m ³	2	26	Rp. 1.250	Rp. 1.033,06	Rp. 2.500,00	Rp. 27.272,66
10	Dolken Kayu Galam	Btg	1	369	Rp. 1.250	Rp. 4,50	Rp. 1.250,00	Rp. 1.659,74

Tabel 18. Biaya Persediaan Teknik *Lot for Lot*

No	Jenis Material	Satuan	Total Biaya Pembelian	Total Biaya Pesan	Total Biaya Simpan	Total Biaya Persediaan
1	Beton K-300	m ³	Rp. 131.538.304,80	Rp. 2.500,00	Rp. 5.911,93	Rp. 158.689.541,53
2	Besi D22	Kg	Rp. 77.784.000,00	Rp. 10.000,00	Rp. 24.993,71	Rp. 87.000.243,71
3	Besi D10	Kg	Rp. 98.311.500,00	Rp. 18.750,00	Rp. 70.362,57	Rp. 130.443.362,57
4	Besi Ø10	Kg	Rp. 19.866.000,00	Rp. 5.000,00	Rp. 8.848,19	Rp. 29.306.348,19
5	Besi D13	Kg	Rp. 294.000,00	Rp. 5.000,00	Rp. 1.482,80	Rp. 1.787.732,80
6	Besi D16	Kg	Rp. 11.938.500,00	Rp. 10.000,00	Rp. 10.164,93	Rp. 22.721.400,83
7	Besi Ø8	Kg	Rp. 5.806.500,00	Rp. 5.000,00	Rp. 3.986,55	Rp. 7.932.736,55
8	Plywood 9mm	m ²	Rp. 7.873.800,00	Rp. 8.750,00	Rp. 6.634,39	Rp. 8.597.484,39
9	Kayu Meranti	m ³	Rp. 41.685.600,00	Rp. 13.750,00	Rp. 28.099,11	Rp. 45.505.799,11
10	Dolken Kayu Galam	Btg	Rp. 4.603.500,00	Rp. 8.750,00	Rp. 7.061,77	Rp. 6.509.311,77

Tabel 19. Biaya Persediaan Teknik *Economic Order Quantity*

No	Jenis Material	Satuan	Total Biaya Pembelian	Total Biaya Pesan	Total Biaya Simpan	Total Biaya Persediaan
1	Beton K-300	m ³	Rp. 158.681.129,60	Rp. 2.500,00	Rp. 5.911,93	Rp. 158.689.541,53
2	Besi D22	Kg	Rp. 86.971.500,00	Rp. 3.750,00	Rp. 24.993,71	Rp. 87.000.243,71
3	Besi D10	Kg	Rp. 130.368.000,00	Rp. 5.000,00	Rp. 70.362,57	Rp. 130.443.362,57
4	Besi Ø10	Kg	Rp. 29.295.000,00	Rp. 2.500,00	Rp. 8.848,19	Rp. 29.306.348,19
5	Besi D13	Kg	Rp. 1.785.000,00	Rp. 1.250,00	Rp. 1.482,80	Rp. 1.787.732,80
6	Besi D16	Kg	Rp. 22.708.735,90	Rp. 2.500,00	Rp. 10.164,93	Rp. 22.721.400,83
7	Besi Ø8	Kg	Rp. 7.927.500,00	Rp. 1.250,00	Rp. 3.986,55	Rp. 7.932.736,55
8	Plywood 9mm	m ²	Rp. 8.589.600,00	Rp. 1.250,00	Rp. 6.634,39	Rp. 8.597.484,39
9	Kayu Meranti	m ³	Rp. 45.475.200,00	Rp. 2.500,00	Rp. 28.099,11	Rp. 45.505.799,11
10	Dolken Kayu Galam	Btg	Rp. 6.501.000,00	Rp. 1.250,00	Rp. 7.061,77	Rp. 6.509.311,77

Tabel 20. Biaya Persediaan Teknik *Part Period Balancing*

No	Jenis Material	Satuan	Total Biaya Pembelian	Total Biaya Pesan	Total Biaya Simpan	Total Biaya Persediaan
1	Beton K-300	m ³	Rp. 131.538.305	Rp. 2.500,00	Rp. 0,00	Rp. 131.540.804,80
2	Besi D22	Kg	Rp. 77.784.000	Rp. 2.500,00	Rp. 27.011,29	Rp. 77.813.511,29
3	Besi D10	Kg	Rp. 98.311.500	Rp. 3.750,00	Rp. 49.340,82	Rp. 98.364.590,82
4	Besi Ø10	Kg	Rp. 19.866.000	Rp. 1.250,00	Rp. 6.898,67	Rp. 19.874.148,67
5	Besi D13	Kg	Rp. 294.000	Rp. 1.250,00	Rp. 102,09	Rp. 295.352,09
6	Besi D16	Kg	Rp. 11.938.500	Rp. 2.500,00	Rp. 4.142,12	Rp. 11.945.142,12
7	Besi Ø8	Kg	Rp. 5.806.500	Rp. 1.250,00	Rp. 2.012,72	Rp. 5.809.762,72
8	Plywood 9mm	m ²	Rp. 7.873.800	Rp. 1.250,00	Rp. 2.926,94	Rp. 7.877.976,94
9	Kayu Meranti	m ³	Rp. 41.685.600	Rp. 2.500,00	Rp. 27.272,66	Rp. 41.715.372,66
10	Dolken Kayu Galam	Btg	Rp. 4.603.500	Rp. 1.250,00	Rp. 1.659,74	Rp. 4.606.409,74

Tabel 21. Total Biaya Persediaan Minimum

No	Jenis Material	Teknik <i>Lotsizing</i>	Total Biaya Persediaan
1	Beton K-300	<i>Lot for Lot</i>	Rp. 131.540.805
		<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	Rp. 158.689.542
		<i>Part Period Balancing (PPB)</i>	Rp. 131.540.805
2	Besi D22	<i>Lot for Lot</i>	Rp. 77.794.000
		<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	Rp. 87.000.244
		<i>Part Period Balancing (PPB)</i>	Rp. 77.813.511
3	Besi D10	<i>Lot for Lot</i>	Rp. 98.330.250
		<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	Rp. 130.443.363
		<i>Part Period Balancing (PPB)</i>	Rp. 98.364.591
4	Besi Ø10	<i>Lot for Lot</i>	Rp. 19.871.000
		<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	Rp. 29.306.348
		<i>Part Period Balancing (PPB)</i>	Rp. 19.874.149
5	Besi D13	<i>Lot for Lot</i>	Rp. 299.000
		<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	Rp. 1.787.733
		<i>Part Period Balancing (PPB)</i>	Rp. 295.352
6	Besi D16	<i>Lot for Lot</i>	Rp. 11.948.500
		<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	Rp. 22.721.401
		<i>Part Period Balancing (PPB)</i>	Rp. 11.945.142
7	Besi Ø8	<i>Lot for Lot</i>	Rp. 5.811.500
		<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	Rp. 7.932.737
		<i>Part Period Balancing (PPB)</i>	Rp. 5.809.763
8	Plywood 9mm	<i>Lot for Lot</i>	Rp. 7.882.550
		<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	Rp. 8.597.484
		<i>Part Period Balancing (PPB)</i>	Rp. 7.877.977
9	Kayu Meranti	<i>Lot for Lot</i>	Rp. 41.699.350
		<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	Rp. 45.505.799
		<i>Part Period Balancing (PPB)</i>	Rp. 41.715.373
10	Dolken Kayu Galam	<i>Lot for Lot</i>	Rp. 4.612.250
		<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	Rp. 6.509.312
		<i>Part Period Balancing (PPB)</i>	Rp. 4.606.410

Dalam Tabel 21 ini penggunaan ke-3 teknik penghitungan biaya persediaan menunjukkan perbedaan yang signifikan, terlihat pada tabel bahwa pada nilai biaya persediaan minimum yang diisi dengan warna kuning merupakan biaya yang paling sedikit yakni sebagian besar adalah teknik *Lot for Lot* dan *Part Period Balancing*. Hal tersebut diperoleh melalui analisa ukuran pemesanan tabel 10 dan tabel 20 pada kedua teknik tersebut mempunyai nilai pemesanan yang relatif tidak jauh berbeda, akan tetapi pada perhitungan teknik *Economic Order Quantity* terjadi perbedaan yang sangat besar mengenai ukuran pemesanan seperti yang sudah dihitung pada tabel 11 yang hampir seluruh material memiliki ukuran pemesanan masing – masing material dua kali lebih besar dari kebutuhan dengan menggunakan 2 teknik analisa ukuran pemesanan yang lainnya. Selanjutnya dilakukan rekapitulasi biaya minimum berdasarkan teknik *Lotsizing* yang dipakai seperti pada Tabel 23 berikut untuk mengetahui biaya yang paling minimum dengan hasil bahwa *Lot for Lot* memiliki biaya persediaan paling minimum berdasarkan data yang sudah dilakukan analisa tersebut.

Pada proses analisa MRP yang sudah dilakukan diketahui bahwa penyebab perbedaan yang signifikan di setiap nilai biaya persediaan dipengaruhi oleh faktor banyak kebutuhan material yang berbeda – beda berdasarkan hasil analisa ke-3 teknik penentuan jumlah pemesanan material yang dipakai yaitu *Lot for Lot*, *Economic Order Quantity*, dan *Part Period Balancing*. Pada teknik *Lot for Lot* orientasi biaya persediaan dihitung dan ditentukan sesuai dengan jumlah kebutuhan material yang dibutuhkan setiap periode nya yang sama dengan kebutuhan bersih, begitu juga pada jumlah pemesanan yang dilakukan teknik ini sesuai dengan kapan material tersebut dibutuhkan maka disaat itulah dilakukan pemesanan sesuai waktu ancap pemesanan (*Lead Time*) yang sudah direncanakan, sehingga meminimalkan

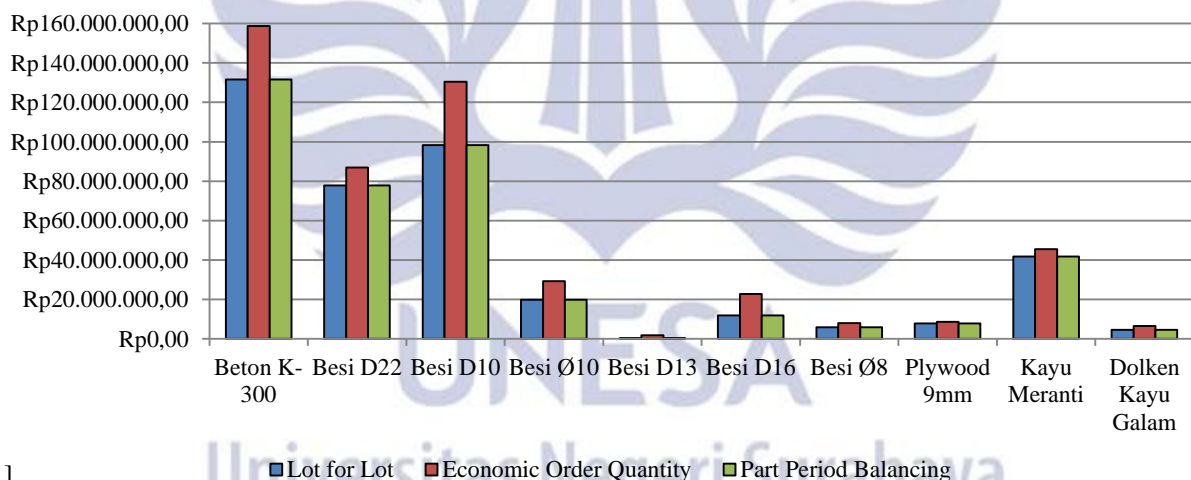
Ongkos simpan pada *inventory* dengan tidak ada kelebihan pada ukuran pemesanan. Untuk teknik EOQ analisa besar jumlah kebutuhan material dihitung dengan perhitungan tersendiri seperti pada tabel 11. yang mana terjadi kelebihan kuantitas pemesanan atau jumlah kebutuhan material yang didasarkan pada analisa pemesanan ekonomis setiap periodenya. Selain itu sifat dari teknik EOQ yang menggunakan kuantitas pemesanan yang tetap per periodenya menjadi salah satu faktor ke dua yang membuat besarnya jumlah pemesanan. Pada teknik *Part Period Balancing* kuantitas pemesanan material ditentukan sesuai nilai EPP yang sudah dihitung jika terlalu besar maka akan langsung disesuaikan kuantitas pemesanannya dengan kebutuhan per periode tersebut dengan jumlah pemesanan berdasarkan *Look Ahead* atau pemesanan di awal dengan kuantitas pemesanan di awal sesuai dengan kebutuhan untuk beberapa periode ke depan dan *Look Back* atau kuantitas pemesanan dipesan berdasarkan jumlah kebutuhan dimulai dari besarnya kebutuhan di akhir periode yang besar kebutuhannya juga untuk beberapa periode ke depan sehingga biaya pesan bisa diminimalkan. Selain itu dihitung juga mengenai perbandingan persentase dari biaya total pembelian terhadap biaya persediaan minimum yang disusun pada tabel 22 berikut. Dari analisa tersebut didapatkan hasil sebesar 0,02 % dari biaya pembelian material yang sudah ditentukan ukuran pemesanannya dengan nominal Rp. 87.500,00. Selanjutnya hasil dari penelitian yang dilakukan sesuai data yang sudah diolah disajikan dalam bentuk grafik pada gambar 4.

Tabel 22. Persentase Perbandingan Biaya

No	Jenis Material	Total Biaya Pembelian	Biaya Persediaan Minimum
1	Beton K-300	Rp. 131.538.304,80	Rp. 131.540.804,80
2	Besi D22	Rp. 77.784.000,00	Rp. 77.794.000,00
3	Besi D10	Rp. 98.311.500,00	Rp. 98.330.250,00
4	Besi Ø10	Rp. 19.866.000,00	Rp. 19.871.000,00
5	Besi D13	Rp. 294.000,00	Rp. 295.352,09
6	Besi D16	Rp. 11.938.500,00	Rp. 11.945.142,12
7	Besi Ø8	Rp. 5.806.500,00	Rp. 5.809.762,72
8	Plywood 9mm	Rp. 7.873.800,00	Rp. 7.877.976,94
9	Kayu Meranti	Rp. 41.685.600,00	Rp. 41.699.350,00
10	Dolken Kayu Galam	Rp. 4.603.500,00	Rp. 4.606.409,74
Jumlah		Rp. 399.701.704,80	Rp. 399.770.048,41
Presentase		0,02 %	

Tabel 23. Teknik *Lotsizing* Dengan Total Biaya Persediaan Minimum

No	Jenis Material	Teknik <i>Lotsizing</i>		
		<i>Lot for Lot</i>	<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	<i>Part Period Balancing (PPB)</i>
1	Beton K-300	Rp. 131.540.805	Rp. 158.689.541,53	Rp. 131.540.804,80
2	Besi D22	Rp. 77.794.000	Rp. 87.000.243,71	Rp. 77.813.511,29
3	Besi D10	Rp. 98.330.250	Rp. 130.443.362,57	Rp. 98.364.590,82
4	Besi Ø10	Rp. 19.871.000	Rp. 29.306.348,19	Rp. 19.874.148,67
5	Besi D13	Rp. 299.000	Rp. 1.787.732,80	Rp. 295.352,09
6	Besi D16	Rp. 11.948.500	Rp. 22.721.400,83	Rp. 11.945.142,12
7	Besi Ø8	Rp. 5.811.500	Rp. 7.932.736,55	Rp. 5.809.762,72
8	Plywood 9mm	Rp. 7.882.550	Rp. 8.597.484,39	Rp. 7.877.976,94
9	Kayu Meranti	Rp. 41.699.350	Rp. 45.505.799,11	Rp. 41.715.372,66
10	Dolken Kayu Galam	Rp. 4.612.250	Rp. 6.509.311,77	Rp. 4.606.409,74
Jumlah		Rp. 399.789.204,80	Rp. 498.493.961,45	Rp. 399.843.071,86



Gambar 4. Grafik Biaya Akhir MRP

SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian analisis biaya material proyek menggunakan metode *Material Requirement Planning (MRP)* studi kasus gedung kantor DPRD Surabaya disimpulkan sebagai berikut:

1. Teknik *lotsizing* yang memberikan hasil biaya persediaan paling ekonomis dan minimum adalah dari teknik analisa MRP *Lot for lot* dan *Part Period Balancing*, dengan masing – masing total biaya persediaan minimum materialnya adalah sebagai berikut:

- a. Beton K-300 : Rp. 131.540.805,00
- b. Besi D22 : Rp. 77.794.000,00
- c. Besi D10 : Rp. 98.330.250,00
- d. Besi Ø10 : Rp. 19.871.000,00
- e. Besi D13 : Rp. 295.352,09
- f. Besi D16 : Rp. 11.945.142,12
- g. Besi Ø8 : Rp. 5.809.762,72
- h. Plywood 9mm : Rp. 7.877.976,94
- i. Kayu Meranti : Rp. 41.699.350,00
- j. Dolken Kayu Glm: Rp. 4.606.409,74

- Biaya persediaan minimum yang diperlukan adalah sebesar 0,02% dari biaya pembelian material atau senilai Rp. 87.500,00.

SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, adapun saran yang bisa disampaikan adalah:

- Pada perhitungan biaya pemesanan harus benar-benar diperhatikan kembali apakah dalam pemesanan hanya melalui media telepon atau ada melalui media lain, sehingga analisa pada biaya persediaan bisa lebih akurat.
- Pada umumnya metode MRP ini digunakan dengan asumsi bahwa pada Jadwal Induk Produksi tidak akan ada mengalami perubahan jadwal, apabila terjadi perubahan atau keterlambatan pada manajemen material logistik dilapangan maka penjadwalan ulang dengan teknik ini harus dilakukan kembali dan mengontrol ulang distribusi material yang sudah datang dilapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Sehingga dapat terselesaikannya penyusunan artikel jurnal hasil penelitian ini dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini tentu saja tidak terlepas dari dukungan banyak pihak, untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang ikut membantu baik yang terlibat secara langsung maupun yang terlibat secara tidak langsung dalam penyusunan artikel ini dengan hasil sebaik mungkin. Harapan penulis semoga artikel jurnal yang sederhana ini dapat berguna bagi kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

Baroto, 2002, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Ghalia Indonesia Jakarta.

Devi dan Oei Fuk Jin. 2020. Analisis Perbandingan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) Dengan Metode Pengendalian Material Proyek A. Jakarta: Universitas Tarumanagara.

Ginting, Rosnani, 2007, *Sistem Produksi*, PT.Graha Ilmu, Yogyakarta.

Handoko, 1984, *Dasar – dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, BPFE-YOGYAKARTA, Yogyakarta.

Haikal, Muhammad. 2017. Pengadaan Material Proyek Konstruksi Menggunakan Teknik Pemesanan EOQ dan PPB. Jakarta: Universitas Indraprasta PGRI.

Mulyadi. 2015. *Akuntansi Biaya*, Edisi5. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN.

Purnama, J.; ., S. Metode *Material Requirement Planning* Untuk Mengoptimalkan Output Produksi. *Proceeding SENDI_U 1*.

Putra, I. Gede Arya Krisna, and Ni Luh Putu Hariastuti. "Analisis Penerapan *Material Requirement Planning* dengan Mempertimbangkan *Lot Sizing* Model dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tissue Dinner." *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*. Vol. 1. No. 1. 2019.

Rebertha. 2020. Pengendalian Material Proyek Dengan Metode *Material Requirement Planning* pada Pembangunan Office And Distribution Centerairmadi, Minahasa Utara, Sulawesi Utara. Manado: Universitas Sam Ratulangi.

Susilowati, Dwi. *Manajemen Operasi*. Cakrawala Budaya:Jakarta, 2017.

Triswara, Ferian Rizkyka, Iveline Anne Marie, and Sucipto Adisuwiry. "Perancangan Sistem Pengadaan Komponen Perakitan Berdasarkan *Material Requirement Planning* Dan Penjadwalan Produksi Dengan Metode Algoritma Genetika Pada PT. XYZ." *PROSIDING SEMINAR NASIONAL CENDEKIAWAN*. 2019.

Wahyuni, Tri. 2017. Analisis Persediaan Material Pada Pembangunan *Proyek My Tower Hotel & Apartment* Dengan Menggunakan Metode *Material Requirement Planning* (MRP). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

William dan Dyah. 2019. Perencanaan Persediaan Bahan Baku Semen Dengan Menggunakan Metode *Material Reuirement Planning* Pada PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Plant Cirebon. Semarang: Universitas Diponegoro.

Yuni, Wibawanti. 2019. Analisis Perencanaan Kebutuhan Material Proyek Dengan Metode *Material Requirement Planning*. Jakarta: Universitas Indraprasta PGRI.