

ANALISIS PERSEDIAAN MATERIAL DENGAN METODE MATERIAL REQUIREMENT PLANNING PADA PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK RSUD SIDOARJO

Alifia¹, Budi Witjaksana²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Email: alifiaf931@gmail.com, budiwitjaksana@untag-sby.ac.id

Masuk:28-03-2024, revisi: 25-04-2024, diterima untuk diterbitkan: 30-04-2024

ABSTRAK

Dalam dunia konstruksi material menjadi peran penting dalam berjalannya suatu proyek. Material merupakan salah satu bahan baku utama yang sangat mempengaruhi besarnya biaya proyek. Persediaan material berpengaruh pada progress pekerjaan dan biaya yang sudah direncanakan. Permasalahan kekurangan dan kelebihan stok material berkaitan dengan manajemen persediaan material. Oleh karena itu, perencanaan persediaan material menjadi hal yang harus diperhatikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menghitung total biaya persediaan material pada secara efisien dan minimum pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Terpadu RSUD Kabupaten Sidoarjo. Metode persediaan material yang digunakan adalah *Material Requirement Planning* (MRP) dengan tiga teknik pendekatan yaitu *Lot For Lot* (LFL), *Economic Order Quantity* (EOQ), dan *Period Order Quantity* (POQ). Hasil penelitian ini didapatkan teknik *lot sizing* dengan metode MRP yang efisien dan total persediaan material yang minimum menggunakan teknik *Period Order Quantity* (POQ) kecuali pada material Besi D10 dan Besi D19 menggunakan teknik *Lot For Lot* (LFL). Biaya yang ditimbulkan dalam persediaan material pada setiap jenis material struktur lantai 4 yaitu Material Multipleks t=9 mm melamin Rp. 133.601.679, Besi Beton D10 Rp. 212.685.500, Besi beton D13 Rp. 171.485.930, Besi beton D16 Rp. 56.760.803, Besi beton D22 Rp. 155.031.888, dan Beton ready mix $f_c'=25$ Mpa Rp.292.512.673. Dengan menggunakan teknik *lot sizing* yang tepat diharapkan dapat menyelesaikan masalah kekurangan atau kelebihan material.

Kata kunci: *Lot Sizing; Material Requirement Planning; Persediaan*

ABSTRACT

In the world of construction, materials play an important role in the running of a project. Material is one of the main raw materials that greatly affects the amount of project costs. Material inventory affects the progress of work and planned costs. The problem of shortage and excess stock of materials is related to material inventory management. Therefore, material inventory planning is something that must be considered. This study aims to analyze and calculate the total cost of material inventory efficiently and minimally in the Construction of the Integrated Central Building of RSUD Sidoarjo Regency. The material inventory method used is Material Requirement Planning (MRP) with three approach techniques, namely Lot For Lot (LFL), Economic Order Quantity (EOQ), and Period Order Quantity (POQ). The results of this study obtained lot sizing techniques with efficient MRP methods and minimum total material inventory using the Period Order Quantity (POQ) technique except for D10 Iron and D19 Iron using Lot For Lot (LFL) techniques. The costs incurred in the material inventory of each type of 4th-floor structure material are Multiplex Material t = 9 mm melamine Rp. 133,601,679, Iron Concrete D10 Rp. 212,685,500, Iron concrete D13 Rp. 171,485,930, Iron concrete D16 Rp. 56,760,803, Iron concrete D22 Rp. 155,031,888, and Concrete ready mix $f_c' = 25$ Mpa Rp. 292,512,673. By using the right lot-sizing technique, it is expected to solve the problem of lack or excess material.

Keywords: *Lot Sizing; Material Requirement Planning; Inventory*

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia konstruksi material menjadi peran penting dalam berjalannya suatu proyek. Material merupakan salah satu bahan baku utama yang sangat mempengaruhi besarnya biaya proyek (Sinipat & Beatrix, 2023). Material memegang peranan penting dalam proyek, dengan porsi biaya yang besar, mencapai 50%-70% dari total biaya keseluruhan (Fuk Jin & Evalita Hutabarat, 2022). Persediaan material berpengaruh pada progress pekerjaan dan biaya yang sudah direncanakan (Lienardo & Jin, 2020). Permasalahan kekurangan dan kelebihan stok material berkaitan dengan manajemen persediaan material. Penggunaan anggaran material secara boros akan secara nyata mengurangi profitabilitas (Jin et al., 2023). Ketersediaan material yang tepat waktu dan dalam jumlah yang memadai merupakan pondasi utama yang diperlukan untuk memastikan bahwa setiap aspek dari proyek dapat berjalan dengan lancar dan efisien (Kusuma Ningrat & Gunawan, 2023). Penelitian ini dilakukan pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Terpadu RSUD Kabupaten Sidoarjo. Pada proyek tersebut terjadi ketidakseimbangan persediaan material yang kosong (*stockout*) dan sering pula berlebih (*overstock*).

Oleh karena itu, perencanaan persediaan material yang dibutuhkan dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP). *Material Requirement Planning* (MRP) merupakan suatu metode untuk menghitung jumlah material yang diperlukan dan jumlah waktu yang tersedia selama proses pembuatan suatu produk (Widhiawati et al., 2022). Pada tujuan utama dari penelitian ini yaitu menganalisis persediaan dan menghitung biaya persediaan material yang efisien dengan metode *Material Requirement Planning*. Dalam metode MRP dibutuhkan beberapa masukan informasi yang diinginkan sebagai keluaran yaitu Jadwal Induk Produksi, Catatan Status Persediaan, dan Struktur Produk (*Bill of Material*) (Savira & Handayani, 2021). Untuk menerapkan metode *Material Requirement Planning* (MRP) diperlukan sistem pengadaan material yang tepat dengan tahapan perhitungan kebutuhan kotor (*explosion*), kebutuhan bersih (*netting*), menghitung banyaknya pemesanan (*lotting*), dan proses menentukan waktu pesan (*offsetting*) (Sutoni & Azis, 2021). Dalam tahap *lotting* digunakan untuk menemukan banyaknya *lot size* yang paling efisien serta menghasilkan komponen biaya persediaan material. Terdapat tiga teknik *lot size* untuk menganalisis persediaan material yaitu *Lot For Lot* (LFL), *Economic Order Quantity* (EOQ), dan *Period Order Quantity* (POQ). Teknik LFL dikenal sebagai teknik penentuan ukuran lot yang memproduksi tepat dengan kebutuhan (Letari et al., 2022). Teknik EOQ adalah teknik penentuan ukuran pesanan yang telah dirancang dengan mempertimbangkan adanya biaya variabel dan biaya tetap dari proses produksi atau pemesanan barang (Pratama & Adistana, 2021). Teknik POQ konsep pendekatan jumlah pemesanan menggunakan ekonomis agar dapat dipakai pada periode bersifat permintaan diskrit, teknik ini dilandasi oleh metode EOQ (Riskijah et al., 2019). Penelitian ini dilakukan pada pekerjaan struktur atas lantai 4 yaitu pada item pekerjaan plat, balok, dan kolom. Dari data informasi yang didapat dilakukan analisa mencapai persediaan material besi, beton, dan bekisting dengan ketiga teknik pendekatan tersebut pada biaya pembelian, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan yang paling efisien. Metode *Material Requirement Planning* (MRP) digunakan untuk menganalisis perencanaan material dengan jumlah pesanan optimum dan membentuk biaya persediaan paling untuk persediaan material (Ridanni & Khirah, 2023).

2. METODE PENELITIAN

Konsep dan rancangan penelitian mendasar pada penelitian deskriptif kuantitatif karena penelitian dilakukan secara menyeluruh terhadap fenomena penelitian dan data yang dikumpulkan melalui angka dan analisis. *Flowchart* atau diagram alir yang dilakukan dalam pengerjaan penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir (*Flowchart*)

1. Studi Literatur

Penelitian diawali dengan mencari studi literatur dari beberapa buku, jurnal, dan skripsi penelitian yang berhubungan dengan Persediaan Material menggunakan Metode *Material Requirement Planning* (MRP). Selain melakukan studi literatur, peneliti juga melakukan observasi lapangan dan wawancara.

2. Data Sekunder

Penelitian ini mengacu pada data sekunder diantaranya *Bill Of Quantity*, Jadwal Proyek, *Shop Drawing*, dan Harga material *supplier*.

3. Analisis Data

Dalam tahap analisis data yaitu Penentuan *Bill Of Material*, Menentukan biaya persediaan (biaya pembelian, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan), Menghitung alokasi durasi, Menentukan Jadwal Induk Produksi.

4. Perencanaan kebutuhan kotor (Explosion)

Dalam melakukan Analisa kebutuhan kotor material dalam penelitian ini dengan proses perhitungan kebutuhan kotor untuk tingkat item lebih bawah produk untuk mengetahui level pekerjaan atau material. Menghitung kebutuhan material setiap zona masing-masing.

5. Perencanaan kebutuhan bersih (Netting)

Kebutuhan bersih material yaitu proses perhitungan untuk menetapkan jumlah kebutuhan bersih. Namun dalam persediaan ini *inventory* tidak ada, sehingga persediaan untuk *Net Requirement (Demand) = Gross Requirement* atau kebutuhan bersih = kebutuhan kotor dan dibulatkan.

6. Penentuan jumlah pesanan (Lotting)

Melakukan *Lotting* atau menentukan ukuran pemesanan dimana proses ini dilakukan untuk menentukan jumlah pesanan yang akan dipesan sesuai dengan JIP. Dalam tahap ini yang digunakan 3 metode Analisa lotting MRP yaitu dengan teknik *Lot For Lot (LFL)*, *Economic Order Quantity (EOQ)*, dan *Period Order Quantity (POQ)*.

7. Menentukan waktu pesanan (Offsetting)

Proses perencanaan pemesanan yang dilakukan dengan mengurangi jangka waktu awal ketersediaan ukuran *lot* yang diinginkan dengan *lead time* yaitu 1 hari sebelum *order release*.

8. Biaya total persediaan material

Untuk menghitung komponen total biaya persediaan yaitu terdiri dari biaya pembelian, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan.

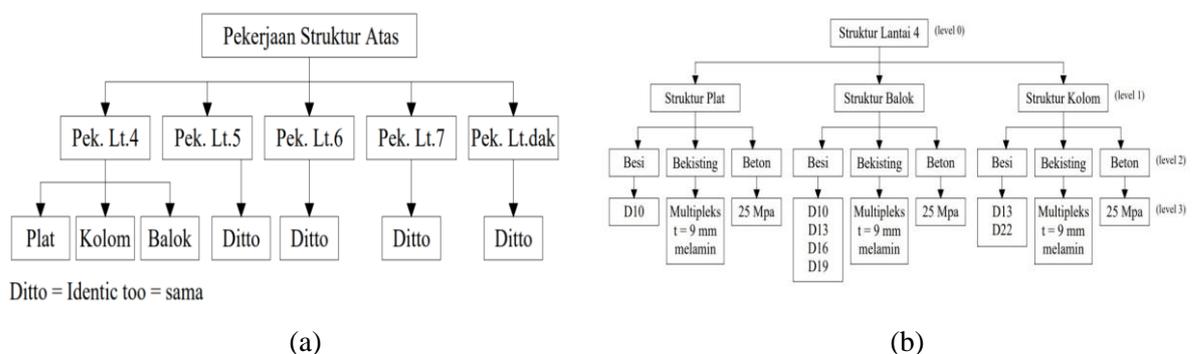
9. Kesimpulan dan saran

Dari data sekunder yang didapat dianalisis akan memperoleh kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan analisa dan saran untuk peneliti selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Struktur Produk (Bill Of Material)

Bill Of Material berisi informasi yang mengidentifikasi kebutuhan komponen dan sub komponen item pekerjaan untuk menghasilkan produk akhir.



Gambar 2. BOM Pekerjaan struktur atas dan lantai 4

Gambar 3 menunjukkan Struktur Produk yang memberikan pengertian sebagai berikut : Struktur Lantai 4 merupakan produk akhir (level 0) terbentuk dari 3 sub pekerjaan yaitu Pekerjaan Struktur Plat, Pekerjaan Struktur Balok dan Pekerjaan Struktur Kolom (level 1).

Setiap sub pekerjaan terdapat material Besi, Bekisting, dan Beton (level 2). Setiap material terdapat spesifikasi untuk Besi menggunakan D10, D13, D16, D19, D22, untuk bekisting menggunakan Multipleks t = 9 mm melamin, dan Beton menggunakan mutu f_c' 25 Mpa (level 3).

3.2. Komponen Biaya Persediaan

Proses analisa ini terdiri dari biaya pembelian, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan.

1. Biaya Pembelian

Data harga material bersumber dari harga supplier material wilayah surabaya. Harga beton Beton f_c' 25 Mpa Rp 810.000/m³, Besi D10 Rp 74.000/lonjor, Besi D13 Rp 126.000/lonjor, Besi D16 Rp 193.500/lonjor, Besi D19 Rp 275.700/lonjor, Besi D22 Rp 368.900/lonjor, dan Multipleks t=9mm melamin Rp 178.000/lembar.

2. Biaya Pemesanan

Biaya telfon bersumber dari PT. Telkom Indonesia, Tbk. yaitu Rp.250 dengan durasi 5 menit dengan total Rp.1000 per jenis material. Untuk biaya masing-masing material biaya telepon Rp 1.500 dan biaya admin Rp 1.500. Sehingga biaya pemesanan setiap material nilainya sama yaitu dengan menjumlahkan biaya telepon dan biaya admin sebesar Rp 3.000.

3. Biaya Penyimpanan

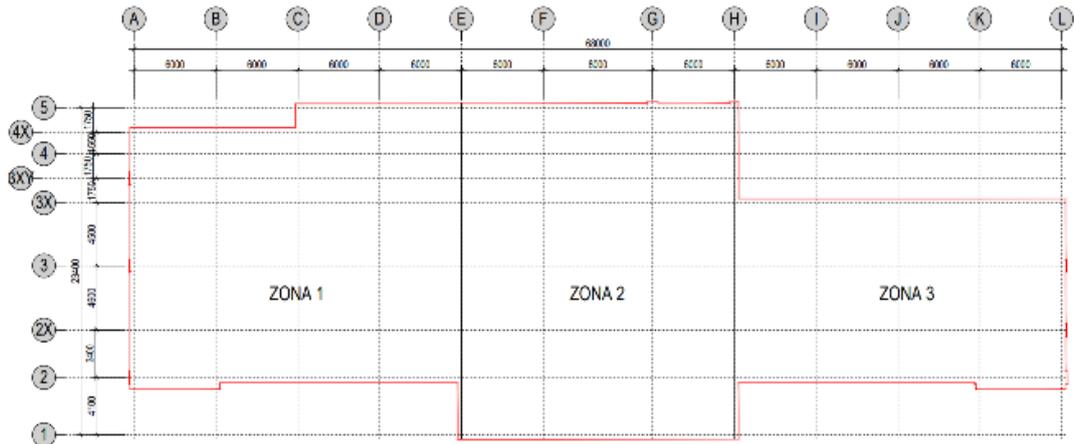
Biaya penyimpanan ini diukur dengan suku bunga bank BI Bulan November 2023 sebesar 6% per tahun. Untuk biaya kerusakan atau penyusutan material selama penyimpanan diasumsikan 0,5% dari harga material per unit untuk material besi dan untuk material lainnya 2% (Wahyuni & Wardhono, 2017). Biaya penyimpanan secara keseluruhan diasumsikan dengan 1 tahun atau 365 hari. Biaya penyimpanan setiap material yaitu Beton f_c' 25 Mpa (8%) Rp 177,53.-, Besi D10 (6,5%) Rp 13,18.-, Besi D13 (6,5%) Rp 22,44.-, Besi D16 (6,5%) Rp 34,46.-, Besi D19 (6,5%) Rp 49,10.-, Besi D22 (6,5%) Rp 65,69.-, dan Multipleks t=9mm melamin (8%) Rp 39,01.-.

3.3. Alokasi Durasi

Alokasi Durasi ini dihitung berdasarkan jumlah total pekerja, koefisien pekerja dan volume setiap sub pekerjaan yang merujuk pada *Master Schedule*. Berikut daftar Jadwal Pelaksanakan proyek pada pekerjaan struktur lantai 4 sampai dengan lantai dak atap. Pekerjaan struktur lantai 4 dimulai pada tanggal 14 Agustus 2023 sampai dengan 15 Oktober 2023 dengan bobot pekerjaan 3,71%.

3.4. Jadwal Induk Produksi

Jadwal Induk Produksi ini disusun dengan volume total pekerjaan per periode dengan membagi Volume total item pekerjaan dengan durasi pekerjaan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Pekerjaan struktur ini dibagi menjadi 3 zona yaitu zona 1 As A-E, zona 2 As E-H, dan zona 3 As H-L



Gambar 3. Zoning Pembagian Denah

1. Durasi Item Pekerjaan

Durasi item pekerjaan didapatkan dari perhitungan alokasi durasi sehingga dalam perhitungan tersebut didapatkan durasi setiap sub pekerjaan. Untuk durasi pekerjaan struktur lantai 4 yaitu pekerjaan bekisting plat 15 hari, pekerjaan besi plat 13 hari, pekerjaan beton 25 mpa plat 6 hari, pekerjaan bekisting balok 11 hari, pekerjaan besi balok 23 hari, pekerjaan beton 25 mpa plat 5 hari, pekerjaan bekisting kolom 8 hari, pekerjaan besi kolom 15 hari, dan pekerjaan beton 25 mpa kolom 3 hari.

2. Jadwal Pekerjaan

Jadwal pekerjaan untuk struktur dari lantai 4 sampai lantai dak atap memperhitungkan pembagian zona pekerjaan, durasi aktivitas, dan hubungan antar aktivitas.

Tabel 1. Hubungan antar aktivitas pekerjaan Lt.4

Aktivitas	Notasi	Durasi (hari)	Predecessors
Bekisting Plat zona 1	A	6	
Besi Plat zona 1	B	5	B (FS-1 day)
Beton 25 Mpa Plat zona 1	C	3	C (FS-2 days)
Bekisting Plat zona 2	D	6	D
Besi Plat zona 2	E	5	D (FS-2 days)
Beton 25 Mpa Plat zona 2	F	2	E (FS-1 day)
Bekisting Plat zona 3	G	4	F
Besi Plat zona 3	H	4	G (FS-1 day)
Beton 25 Mpa Plat zona 3	I	2	H (FS-1 day)
Bekisting Balok zona 1	J	4	A (SS)
Besi Balok zona 1	K	8	J (FS-2 days)
Beton 25 Mpa Balok zona 1	L	2	K (FS-1 day)
Bekisting Balok zona 2	M	5	L

Besi Balok zona 2	N	9	M (FS-2 days)
Beton 25 Mpa Balok zona 2	O	2	N (FS-1 day)
Bekisting Balok zona 3	P	3	O
Besi Balok zona 3	Q	7	P (FS-2 days)
Beton 25 Mpa Balok zona 3	R	2	Q (FS-1 day)
Besi Kolom zona 1	S	7	K (SS)
Bekisting Kolom zona 1	T	4	S (FS-3 days)
Beton 25 Mpa Kolom zona 1	U	2	T (FS-1 day)
Besi Kolom zona 2	V	10	M (SS+1 day)
Bekisting Kolom zona 2	W	3	V (FS-1 day)
Beton 25 Mpa Kolom zona 2	X	1	W
Besi Kolom zona 3	Z	5	Q (SS+1 day)
Bekisting Kolom zona 3	Y	3	Z (FS-2 days)
Beton 25 Mpa Kolom zona 3	AA	1	Y (FS-1 day)

Berdasarkan tabel 1 pada lantai 4 pekerjaan bekisting plat zona 1 dimulai pada minggu ke 9 hari ke-1 dengan durasi 6 hari. Pekerjaan besi plat zona 1 dimulai pada akhir pekerjaan bekisting plat zona 1 selesai. Pekerjaan beton fc' 25 Mpa dimulai 2 hari sebelum pekerjaan besi plat zona 1 selesai. Untuk pekerjaan bekisting plat zona 2 dimulai setelah pekerjaan beton fc'25 Mpa selesai. Pekerjaan besi plat zona 2 dimulai 2 hari sebelum pekerjaan bekisting plat zona 2 selesai. Pekerjaan beton fc' 25 Mpa dimulai pada akhir saat pekerjaan besi plat zona 2 selesai. Pekerjaan plat zona 3 dimulai setelah pekerjaan beton fc' 25 Mpa selesai. Pekerjaan besi plat zona 3 dimulai pada akhir pekerjaan bekisting plat zona 3. Pekerjaan beton fc' 25 Mpa dimulai pada akhir pekerjaan besi plat zona 3 dan seterusnya. Tabel hubungan antar aktivitas pekerjaan ini membantu dalam menentukan urutan dan waktu melaksanakan setiap aktivitas.

3. Kebutuhan Material

Pada proses ini perhitungan kebutuhan material dilakukan dengan memperhitungkan jumlah total kebutuhan material per item pekerjaan. Analisa ini dilakukan untuk menentukan jumlah material beton dalam meter kubik (m³), pada besi dalam lonjor, dan bekisting dalam lembar. Untuk perhitungan kebutuhan material terdapat pada tahapan perhitungan kebutuhan kotor material atau perhitungan *explosion*.

3.5. Perhitungan *Explosion*

Explosion didapat dari total kebutuhan material per item pekerjaan. Dalam tahap ini menunjukkan item pekerjaan dimulai dengan perhitungan kebutuhan kotor material yang diperlukan pada semua item pekerjaan dengan cara memasukkan kebutuhan material pada jadwal induk produksi. Berikut tabel volume akhir kebutuhan material pada lantai 4 pada pekerjaan plat lantai, kolom, dan balok.

Tabel 2. Volume Akhir Kebutuhan Material

Jenis Material	Satuan per unit	Volume	koef	Berat/ljr Luas/lbr	Vol Akhir	Dibulatkan	Satuan
		(a)	(b)	(c)	(a x b / c)		
Plat Lantai							
Multipleks	m2	985,57	1,00	2,98	331,08	332	lbr
Besi D10	kg	18106,32	1,05	7,40	2569,83	2570	ljr
Beton Ready Mix	m3	147,84			147,84	147,84	m3
Balok							
Multipleks	m2	721,95	1,00	2,98	242,53	243	lbr
Besi D10	kg	2453,48	1,05	7,40	348,22	349	ljr
Besi D13	kg	9411,13	1,05	12,50	790,37	701	ljr
Besi D16	kg	5067,65	1,05	18,94	280,96	281	ljr
Besi D19	kg	15582,80	1,05	26,71	612,65	613	ljr
Beton Ready Mix	m3	128,27			128,27	128,27	m3
Kolom							
Besi D13	kg	6646,74	1,05	12,50	558,21	559	ljr
Besi D22	kg	13880,27	1,05	35,81	407,03	408	ljr
Multipleks	m2	499,20	1,00	2,98	167,70	168	lbr
Beton Ready Mix	m3	78,68			78,68	78,68	m3

Berdasarkan tabel 2 pada pekerjaan Plat lantai material multipleks dijelaskan volume material 985,57 m², dengan koefisien 1,00 dan Luas/lembar 2,98 m². Untuk mendapatkan volume akhir yaitu dengan cara mengalikan volume dengan koefisien kemudian dibagi dengan luas/lbr dengan volume akhir (985,57 m² x 1,00) / 2,98 m² = 331,08 m² dengan dibulatkan menjadi 332 lembar.

3.6. Perhitungan *Netting*

Netting merupakan proses perhitungan yang dilakukan untuk menentukan jumlah kebutuhan bersih dari material yang diperlukan. Data yang diperlukan dalam perhitungan kebutuhan bersih yaitu kebutuhan kotor material per periode. Dari data tersebut kebutuhan bersih masing-masing material setiap periode dapat diketahui. Dalam pengerjaan tugas ini diasumsikan bahwa tidak ada persediaan awal material, sehingga kebutuhan bersih material (*Netting*) = kebutuhan kotor material (*Explosion*) (Wibawanti, 2019).

3.7. Menentukan Lotting dan Offsetting

Analisis ini menggunakan tiga teknik dalam penentuan ukuran lotting yaitu LFL, EOQ dan POQ. Proses Offsetting ini menghitung waktu pemesanan yang tepat berdasarkan kebutuhan bersih dan lead time. Untuk lead time diasumsikan 1 hari dari masing-masing material.

1. Lot For Lot (LFL)

Teknik LFL yaitu jumlah material yang dipesan sama dengan jumlah material yang dibutuhkan, sehingga tidak ada pembatasan minimum dalam jumlah pemesanan material. Berikut tabel hasil perhitungan teknik LFL pada lantai 4.

Tabel 3. Hasil teknik LFL berdasarkan kebutuhan material per periode lantai 4

Material	Total Volume			Satuan
	Demand	Inventory	Order Release	
Multipleks	750	-	750	lembar
Besi D10	2.872	-	2.872	lonjor
Besi D13	1.360	-	1.360	lonjor
Besi D16	293	-	293	lonjor
Besi D19	624	-	624	lonjor
Besi D22	420	-	420	lonjor
Beton ready mix	361	-	361	m3

Berdasarkan tabel 3 hasil teknik LFL berdasarkan kebutuhan material per periode lantai 4 didapatkan Demand material Multipleks yaitu sebesar 750 lembar dengan inventory nol dan Order Release 750 lembar.

2. Economic Order Quantity (EOQ)

Pada perhitungan teknik EOQ adalah metode yang digunakan untuk menentukan jumlah optimal barang yang harus dipesan bertujuan untuk meminimalkan biaya persediaan. Besarnya ukuran lot pada teknik EOQ ini bersifat tetap. Berikut tabel hasil perhitungan nilai EOQ. Berikut rumus perhitungan nilai EOQ, nilai EOQ Besi D10 :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2Dk}{h}} = \sqrt{\frac{2 \times 2872 \times 2500}{13,18}} \quad (3)$$

$$= 1043,881 \approx 1044 \text{ lonjor}$$

Tabel 4. Perhitungan nilai EOQ lantai 4

Material	k	D	h	EOQ
Multipleks	2500	750	39,01	311
Besi D10	2500	2872	13,18	1044
Besi D13	2500	1360	22,44	551
Besi D16	2500	293	34,46	207
Besi D19	2500	624	49,10	253
Besi D22	2500	420	65,69	179
Beton Ready mix	2500	361	177,53	101

Berdasarkan tabel 4 hasil perhitungan nilai EOQ lantai 4 untuk material multipleks dengan (k) Biaya pesan Rp. 2500, (D) *Demand* = 750 lembar, (h) Biaya simpan = Rp.39,01, dan nilai tersebut dihitung berdasarkan rumus 3 nilai EOQ didapat 311 lonjor.

Tabel 5. Hasil teknik EOQ berdasarkan kebutuhan material per periode lantai 4

Material	Total Volume			Satuan
	<i>Demand</i>	<i>Inventory</i>	<i>Order Release</i>	
Multipleks	750	5992	933	lembar
Besi D-10	2.872	15446	3132	lonjor
Besi D-13	1.360	7801	1653	lonjor
Besi D-16	293	3715	414	lonjor
Besi D-19	624	3640	759	lonjor
Besi D-22	420	2464	537	lonjor
Beton ready mix	361	1194	404	m3

Berdasarkan tabel 5 hasil teknik EOQ berdasarkan kebutuhan material per periode lantai 4 didapatkan *Demand* material Multipleks yaitu sebesar 750 lembar dengan *inventory* 5992 dan *Order Release* 933 lembar.

3. *Period Order Quantity (POQ)*

Pada proses perhitungan Teknik POQ yaitu menghitung jumlah optimal barang yang dipesan secara berkala. Perbedaan teknik POQ dan EOQ adalah besar ukuran lotnya tidak tetap (Rika Wulandari, 2023) . Frekuensi pemesanan masing-masing material dapat dihitung yaitu jumlah pemesanan per tahun dibagi dengan nilai EOQ masing-masing material. Berikut rumus perhitungan frekuensi pemesanan POQ pada material Besi D10 :

$$\frac{\text{pemesanan per tahun}}{\text{EOQ}} = \frac{750}{310,03} \quad (4)$$

$$= 2,42 \approx 3$$

Tabel 6. Perhitungan nilai POQ lantai 4

Material	EOQ	Pemesanan/ tahun	Frekuensi pemesanan
	a	b	c = b/a
Multipleks	311	750	3
Besi D-10	1044	2872	3
Besi D-13	551	1360	3
Besi D-16	207	293	2
Besi D-19	253	624	3
Besi D-22	179	420	3
Beton Ready mix	101	361	4

Berdasarkan tabel 6 hasil perhitungan nilai POQ lantai 4 untuk material multipleks dengan nilai EOQ yaitu 311 lembar, pemesanan/tahun 750 lembar, dan perhitungan frekuensi pemesanan 750 lembar dibagi 311 lembar dengan hasil 3 kali frekuensi pemesanan.

Tabel 7. Hasil teknik POQ berdasarkan kebutuhan material per periode lantai 4

Material	Total Volume			Satuan
	<i>Demand</i>	<i>Inventory</i>	<i>Order Release</i>	
Multipleks	750	2414	750	lembar
Besi D-10	2.872	12263	2.872	lonjor
Besi D-13	1.360	5278	1.360	lonjor
Besi D-16	293	1750	293	lonjor
Besi D-19	624	2210	624	lonjor
Besi D-22	420	1315	420	lonjor
Beton ready mix	361	522	361	m3

Berdasarkan tabel 7 hasil teknik POQ berdasarkan kebutuhan material per periode lantai 4 didapatkan *Demand* material Multipleks yaitu sebesar 750 lembar dengan *inventory* 2414 dan *Order Release* 750 lembar.

3.8. Analisa Total biaya persediaan

Perhitungan biaya total persediaan material didapat dari penjumlahan biaya pembelian material, biaya pemesanan material, dan biaya penyimpanan material. Biaya pembelian material dihitung dengan cara *demand* dikalikan dengan biaya pembelian material per unit. Biaya pemesanan material dihitung dengan cara frekuensi pemesanan dikalikan dengan biaya pesan material per unit. Biaya penyimpanan material dihitung dengan cara *inventory* dikalikan dengan biaya simpan material per unit. Sehingga didapatkan total biaya pada tabel berikut.

Tabel 8. Total biaya persediaan material lantai 4

Jenis Material	Teknik Lot Sizing	Total biaya pembelian	Total biaya pesan	Total biaya simpan	Total biaya persediaan
Multipleks	LFL	Rp 133.500.000	Rp 157.500	Rp -	Rp 133.657.500
	EOQ	Rp 166.074.000	Rp 10.000	Rp 233.770	Rp 166.317.770
	POQ	Rp 133.500.000	Rp 7.500	Rp 94.179	Rp 133.601.679
Besi D10	LFL	Rp 212.528.000	Rp 157.500	Rp -	Rp 212.685.500
	EOQ	Rp 231.768.000	Rp 10.000	Rp 203.549	Rp 231.981.549
	POQ	Rp 212.528.000	Rp 7.500	Rp 161.603	Rp 212.697.103
Besi D13	LFL	Rp 171.360.000	Rp 157.500	Rp -	Rp 171.517.500
	EOQ	Rp 208.278.000	Rp 7.500	Rp 175.042	Rp 208.460.542

	POQ	Rp 171.360.000	Rp 7.500	Rp 118.430	Rp 171.485.930
Besi D16	LFL	Rp 56.695.500	Rp 157.500	Rp -	Rp 56.853.000
	EOQ	Rp 80.109.000	Rp 5.000	Rp 128.015	Rp 80.242.015
	POQ	Rp 56.695.500	Rp 5.000	Rp 60.303	Rp 56.760.803
Besi D19	LFL	Rp 172.036.800	Rp 7.500	Rp 108.505	Rp 172.152.805
	EOQ	Rp 209.256.300	Rp 10.000	Rp 178.714	Rp 209.445.014
	POQ	Rp 172.036.800	Rp 7.500	Rp 108.505	Rp 172.152.805
Besi D22	LFL	Rp 154.938.000	Rp 157.500	Rp -	Rp 155.095.500
	EOQ	Rp 198.099.300	Rp 7.500	Rp 161.871	Rp 198.268.671
	POQ	Rp 154.938.000	Rp 7.500	Rp 86.388	Rp 155.031.888
Beton ready mix	LFL	Rp 292.410.000	Rp 157.500	Rp -	Rp 292.567.500
	EOQ	Rp 327.240.000	Rp 10.000	Rp 211.976	Rp 327.461.976
	POQ	Rp 292.410.000	Rp 10.000	Rp 92.673	Rp 292.512.673

Berdasarkan tabel 8 total biaya persediaan material lantai 4 Jenis material multipleks Teknik *Lot Sizing* LFL dengan total biaya Rp 133.500.000, dengan total biaya pesan Rp 157.500, Total biaya simpan Rp.- dengan jumlah total biaya persediaan Rp 133.657.500. Teknik *Lot Sizing* EOQ dengan total biaya Rp 166.074.000, dengan total biaya pesan Rp 10.000, Total biaya simpan Rp 233.770 dengan jumlah total biaya persediaan Rp 166.317.770. Teknik *Lot Sizing* POQ dengan total biaya Rp 133.500.000, dengan total biaya pesan Rp 7.500, Total biaya simpan Rp 94.179 dengan jumlah total biaya persediaan Rp 133.601.679.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kebutuhan persediaan material pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Terpadu RSUD Kabupaten Sidoarjo dapat diambil kesimpulan terhadap rumusan masalah yaitu:

1. teknik *lot sizing* dengan metode MRP yang efisien dan total persediaan material yang minimum menggunakan teknik *Period Order Quantity* (POQ) kecuali pada material Besi D-10 dan Besi D-19 menggunakan teknik *Lot For Lot* (LFL).
2. Biaya yang ditimbulkan dalam persediaan material pada setiap jenis material yaitu Material Multipleks t=9 mm melamin Rp. 133.601.679., Besi Beton D10 Rp. 212.685.500., Besi beton D13 Rp. 171.485.930., Besi beton D16 Rp. 56.760.803., Besi beton D22 Rp. 155.031.888., dan Beton ready mix $f_c'=25$ Mpa Rp.292.512.673.

Dengan menggunakan teknik *lot sizing* yang tepat diharapkan dapat menyelesaikan masalah kekurangan atau kelebihan material.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Fuk Jin, O., & Evalita Hutabarat, L. (2022). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Waktu Tunggu Pengadaan Material Beton Pada Beberapa Proyek Di Jakarta. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 3(2), 91–98.

- Jin, O. F., Tampubolon, S. P., Supriadi, D., & Santoso, I. B. (2023). Faktor-Faktor Pemilihan Pemasok Material Bangunan. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 4(2), 147–153.
- Kusuma Ningrat, N., & Gunawan, S. (2023). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Persediaan Dengan Menggunakan Metode Eoq (Economic Order Quantity) Di Umkm Kerupuk Nusa Sari Kecamatan Cimaragas Kabupaten Ciamis. *Jurnal Industrial Galuh*, 5(1). <https://doi.org/10.25157/jig.v5i1.3058>
- Letari, S. S., Widodo, A. P., Soebijono, T., & Bambang, H. (2022). Analisis Metode Penentuan Rencana Kebutuhan Bahan Baku Yang Efektif dan Efisien Studi Kasus PT Rafansa Prima Usaha. *Jurnal Riset Mahasiswa Akuntansi*, 10(2).
- Lienardo, D. A., & Jin, O. F. (2020). Analisis Perbandingan Metode Material Requirements Planning (MRP) Dengan Metode Pengendalian Material Di Proyek A. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(2), 223.
- Pratama, N. W. Y., & Adistana, G. A. Y. (2021). Analisis Persediaan Material Pada Proyek Gedung Kantor DPRD Surabaya Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP). *Rekayasa Teknik Sipil*, 151, 1–17.
- Ridanni, S. B., & Khiroh, S. M. (2023). Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Pendekatan Lot Sizing dalam Mendukung Sistem Material Requirement Planning (Studi Kasus PT. Mataram Paint). *Prosiding Senakama*, 2.
- Rika Wulandari, A. W. (2023). Analisis Metodematerial Requirement Planning (MRP) Terhadap Pengendalian Persediaan Material Pada Pekerjaan Struktur Proyek Pembangunan Gedung Ukm Center Kampus Ketintang Unesa Rika. *Rekayasa Teknik Sipil*, 5(1), 1–11.
- Riskijah, S. S., Teknik, J., Politeknik, S., & Malang, N. (2019). Analisis Persediaan Material Beton Bertulang. *PROKONS: Jurnal Teknik Sipil*, 13(1), 43–49.
- Savira, A. N., & Handayani, K. D. (2021). Analisis Persediaan Material Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada Pekerjaan Struktur Lantai Basement 2 Proyek Pembangunan Apartemen Westown View Wiyung Surabaya. *Rekayasa Teknik Sipil*, 1–11.
- Sinipat, L., & Beatrix, M. (2023). Analisis Kebutuhan Material Besi Tulangan Pada Bending Schedule Pada Proyek Pembangunan Sekolah Cita Hati Surabaya. *Jurnal Taguchi : Jumlah Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 3, 668–701.
- Sutoni, A., & Azis, S. A. (2021). Analisis Sistem Persediaan Material dalam Proyek Pembangunan Perumahan dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity. *IKRA-ITH TEKNOLOGI: Jurnal Sains & ...*, 5(1), 1–7. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-teknologi/article/download/871/811>
- Wahyuni, T., & Wardhono, A. (2017). Analisis Persediaan Material Pada Pembangunan Proyek My Tower Hotel & Apartment Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP). *Rekayasa Teknik Sipil Vol.*, 1(1), 71–85.
- Wibawanti, Y. (2019). Analisis Perencanaan Kebutuhan Material Proyek dengan Metode Material Requirement Planning. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 3(3). <https://doi.org/10.30998/string.v3i3.3601>
- Widhiawati, I. A. R., Dewi, A. A. D. P., & Sngkara, K. A. (2022). Analisis Perencanaan Persediaan Material Proyek Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 26(1), 66–74.