

## EVALUASI PENGENDALIAN MATERIAL PADA PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT JIWA PROFESOR DR. ILDREM SIMALINGKAR KOTA MEDAN

Eben Oktavianus Zai<sup>1</sup>, Tiurma Elita Saragi<sup>2</sup>, Dicky Perjuangan Zega<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan

email : [eben.zai@uhn.ac.id](mailto:eben.zai@uhn.ac.id)<sup>1</sup>, [tiurma.saragih@uhn.ac.id](mailto:tiurma.saragih@uhn.ac.id)<sup>2</sup>, [dicky.zega@student.uhn.ac.id](mailto:dicky.zega@student.uhn.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Dalam kegiatan konstruksi gedung, pengadaan material merupakan aspek yang sangat diperhatikan oleh penyedia jasa. Penggunaan material memerlukan pengendalian yang terintegrasi karena kualitas material sangat mempengaruhi hasil pekerjaan yang dikerjakan. Jika material yang digunakan berkualitas rendah hal ini dapat menyebabkan kegagalan dalam pekerjaan konstruksi. Oleh karena itu perencanaan dan pengendalian material yang tepat sangat diperlukan. Dengan demikian, penting untuk menerapkan manajemen persediaan bahan material yang baik agar kebijakan persediaan dapat memastikan ketersediaan bahan baku terpenuhi dengan biaya minimal. Berdasarkan hal tersebut muncul ide untuk melakukan penelitian mengenai kesesuaian metode MRP dalam perancangan dan pengendalian material. Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana proses pengendalian material pada Pembangunan Gedung Rumah Sakit Jiwa dengan metode MRP serta membandingkan hasil pengendalian persediaan material antara metode MRP dan realisasi di lapangan. Dari penelitian ini, disimpulkan bahwa pengendalian kebutuhan dan persediaan material dalam studi kasus Pembangunan Gedung Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. Muhammad Ildrem menggunakan metode MRP menunjukkan bahwa persediaan material selalu lebih banyak daripada kebutuhan. Akibatnya, pekerjaan tidak mengalami kekurangan atau penumpukan material, sehingga pembangunan dapat diselesaikan. Sebaliknya, tanpa menggunakan metode MRP, persediaan material (semen, pasir, besi tulangan dan bata merah) tidak mencukupi kebutuhan yang mengakibatkan keterlambatan dalam penyelesaian proyek.

**Kata Kunci :** pengendalian material, metode *Material Requirement Planning*

### ABSTRACT

*In building construction activities, material procurement is an aspect that is highly considered by service providers. The use of material requires integrated control because the quality of the material greatly affects the results of the work being done. If the material used is of low quality, this can cause failure in construction work. Therefore, proper material planning and control are essential. Thus it is important to implement good material inventory management so that inventory policies can ensure the availability of raw materials is met at minimal cost. Based on this, the idea arose to conduct research on the suitability of the MRP method in material design and control. This study aims to understand how the material control process is in the construction of a Mental Hospital Building using the MRP method and to compare the results of material inventory control between the MRP method and the realization in the field. From this study, it is concluded that the control of material needs and inventory in the case study of the Prof. Dr. Muhammad Ildrem Mental Hospital Building using the MRP method shows that the material inventory is always more than the need. As a result, the work does not experience a shortage or accumulation of materials, so that construction can be completed. Conversely without using the MRP method, the material inventory (cement, sand, reinforcing, sand, reinforcing steel and red brick) is insufficient, resulting in delays in project completion.*

**Keywords :** material control, *Material Requirement Planning* method

## PENDAHULUAN

Menurut Wulfram I. Ervianto (2004), pengadaan material menjadi aspek yang patut untuk dipertimbangkan oleh penyedia jasa karena biaya material dalam pekerjaan konstruksi dapat menyerap hingga 50 – 70% dari total harga penawaran. Keterlambatan dalam pengiriman material oleh supplier dapat memberikan dampak negatif yang berakibat pada penundaan pekerjaan dan berpengaruh pada biaya serta waktu penyelesaian. Upaya untuk menjaga biaya tetap ekonomis dan waktu penyelesaian yang cepat bukanlah hal yang mudah dan sangat bergantung pada perencanaan yang baik. Oleh karena itu diperlukan perencanaan pada pekerjaan pembangunan Gedung Rumah Sakit Jiwa bagi pasien rawat inap ketergantungan obat/napza serta untuk mencegah kemungkinan terjadinya pembengkakan biaya.

Gedung rumah sakit jiwa ini dirancang sesuai dengan peraturan yang berlaku dalam bidang struktur bangunan. Bangunan ini memiliki dua lantai dan menggunakan konstruksi beton bertulang. Oleh karena itu, proses pembangunan gedung ini dilakukan melalui beberapa tahapan konstruksi. Pekerjaan konstruksi mencakup serangkaian kegiatan yang meliputi perencanaan, pelaksanaan serta pengawasan termasuk pekerjaan struktural, arsitektural, mekanika dan elektrikal.

Dalam penggunaannya, material memerlukan pengendalian yang terintegrasi karena kualitas material sangat mempengaruhi hasil akhir suatu proyek. Jika material yang digunakan berkualitas rendah, hal ini dapat menyebabkan kegagalan dalam proyek konstruksi. Oleh karena itu, perencanaan dan pengendalian material yang tepat sangat diperlukan.

Penumpukan material di lokasi pekerjaan dapat menimbulkan beberapa kerugian. Jika terjadi penumpukan material, penggunaan ruang penyimpanan menjadi tidak efisien. Selain itu, penumpukan material juga meningkatkan resiko kerusakan dan penurunan kualitas. Di sisi lain, kekurangan material juga berdampak buruk karena dapat menyebabkan keterlambatan pekerjaan sehingga proyek konstruksi tidak selesai tepat waktu sesuai jadwal yang telah direncanakan.

Adapun tujuan yang dicapai dalam penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui bagaimana proses pengendalian material pada pembangunan gedung Rumah Sakit Jiwa dengan menggunakan metode MRP (*Material Requirement Planning*)
- b. Untuk membandingkan hasil pengendalian persediaan material (pasir, semen, besi tulangan dan bata merah) yang menggunakan metode MRP dengan kondisi aktual di lapangan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pengendalian Material

Pengendalian material melibatkan berbagai aspek yang berkaitan dengan sistem persediaan, sistem pengendalian persediaan, intensitas pemesanan, serta sistem informasi, sehingga dapat

memastikan pengadaan material dilakukan tepat waktu dalam jumlah yang sesuai dengan harga yang tepat. Mengingat bahwa pengeluaran untuk material dapat mencapai 50% hingga 60% dari total RAB, maka pengelolaan sumber daya material menjadi sama pentingnya dengan pengelolaan tenaga kerja. Oleh karena itu, pengontrol material sangat diperlukan. Tugas ini mencakup keterlibatan mulai dari tahap pra-tender hingga menjelang akhir tahap *finishing* (Bayu dan Hendro, 2002). Dalam pengendalian persediaan terdapat metode-metode sebagai berikut :

1. Metode pengendalian persediaan tradisional. Metode ini menggunakan metode matematika sebagai alat bantu utama dalam memecahkan masalah kuantitatif dalam sistem persediaan. Pada dasarnya metode ini berusaha mencari jawaban optimal dalam menentukan :
  - a. Jumlah ukuran pemesanan yang ekonomis (EOQ)
  - b. Titik pemesanan kembali (*reorder point*)
  - c. Jumlah cadangan pengaman (*safety stock*) yang diperlukan. Metode ini juga sering disebut metode pengendalian persediaan karena memberi dasar lahirnya metode yang lebih modern seperti MPR.
2. Metode perencanaan kebutuhan bahan (*Material Requirement Planning/MRP*). MRP didefinisikan sebagai suatu teknik atau set prosedur yang sistematis dalam penentuan kuantitas serta waktu dalam proses pengendalian kebutuhan bahan terhadap komponen-komponen permintaan yang saling bergantung (*dependent demand items*) (Vincent Gaspersz, 1998).

#### **Metode Pengendalian MRP (*Material Requirement Planning*)**

Menurut R. Tersine (1994), MRP merupakan suatu metode yang digunakan untuk menentukan barang/bahan, waktu dan kuantitas komponen dan material yang dibutuhkan untuk pemenuhan kebutuhan produksi dalam perencanaannya. MRP digunakan untuk perencanaan pengadaan persediaan dari komponen-komponen penyusun produk yang akan diproduksi. Sistem pengendalian MRP di pekerjaan konstruksi dilakukan sejak awal sebelum proyek dilaksanakan, yaitu pada waktu perencanaan pekerjaan konstruksi sehingga penjadwalan material sesuai dengan *time schedule* pekerjaan konstruksi tersebut. Pengendalian dilakukan terus-menerus dari awal pelaksanaan sampai pekerjaan konstruksi selesai sehingga jika ada perubahan bisa segera dilakukan perubahan perbaikan karena sistem MRP dapat dilakukan perubahan meskipun pekerjaan konstruksi sudah berjalan.

Suatu sistem MRP pada dasarnya bertujuan untuk merancang suatu sistem yang mampu menghasilkan informasi untuk mendukung aksi yang tepat baik berupa pembatalan pesanan, pesan ulang atau penjadwalan ulang. Menurut Walangitan (2014), ada empat (4) macam ciri utama MRP, yaitu :

1. Menentukan kebutuhan minimal setiap item dengan menentukan secara tepat sistem penjadwalan.
2. Menentukan pelaksanaan rencana dengan memberikan indikasi kapan pemesanan atau pembatalan suatu pesanan harus dilakukan.
3. Menentukan penjadwalan ulang atau pembatalan atas suatu jadwal yang sudah direncanakan.
4. Mampu menentukan kebutuhan pada saat yang tepat, kapan suatu pekerjaan akan selesai (material harus tersedia) untuk memenuhi permintaan produk yang dijadwalkan berdasarkan MPS yang direncanakan.

### **Proses Perhitungan MRP (*Material Requirement Planning*)**

Menurut Susiana dan Lukitaning (2003), beberapa langkah dalam proses perhitungan MRP antara lain :

- a. Menentukan kebutuhan kotor (GR)

Kebutuhan kotor adalah jumlah kebutuhan yang didapatkan dari perhitungan kebutuhan material yaitu hasil perkalian antara volume pekerjaan dengan koefisien analisa bahan.

$$GR = I \times V \quad (1)$$

dimana :

GR = Kebutuhan kotor material  
I = Koefisien analisa bahan  
V = Volume pekerjaan

- b. Menentukan kebutuhan material tiap minggu

Kebutuhan material tiap minggu tergantung pada *time schedule* pekerjaan (Agus Ahyari, 1977).

$$R = \frac{K}{D} \quad (2)$$

dimana :

K = Kebutuhan  
D = Durasi

- c. Menentukan waktu rencana pesan dan terima pesanan

Penentuan waktu atau kapan akan dilakukan 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 (Johanes Supranto, 1988).

$$ROP = S + (F \times L) \quad (3)$$

dimana :

S = *Safety stock*  
 F = Kebutuhan per hari  
 L = *Lead time*

- d. Menentukan jumlah pemesanan dan terima pesanan

Menurut Susiana dan Lukitaning (2003), jumlah setiap pesanan tergantung dari durasi pekerjaan dan kebutuhan pekerjaan karena harus dipikirkan tempat penyimpanan material dan mutu material jika disimpan dalam jangka waktu tertentu.

$$Q = \frac{A}{f} \quad (4)$$

dimana :

Q = Jumlah setiap kali melakukan pemesanan  
 A = Kebutuhan total  
 f = Frekuensi pesan

- e. Menentukan jumlah persediaan di tangan (*safety stock*)

*Safety stock* dibuat untuk dapat memaksimalkan keuntungan, mengantisipasi adanya fluktuasi permintaan pasar dan lebih memudahkan jadwal produksi barang (Susiana dan Lukitaning, 2003).

$$OH_{(ke-n)} = OH_{(n-1)} - GR_{(ke-n)} \quad (5)$$

dimana :

OH = *Safety stock*  
 GR = Kebutuhan kotor  
 OH<sub>(ke-n)</sub> = Tergantung kebutuhan pada minggu berikutnya

- f. Menentukan kebutuhan bersih (NR)

Kebutuhan bersih (NR) adalah sisa kebutuhan. NR didapatkan dari pengurangan jumlah kebutuhan total dengan persediaan di tangan (Susiana dan Lukitaning, 2003).

$$NR = Kt - GR \quad (6)$$

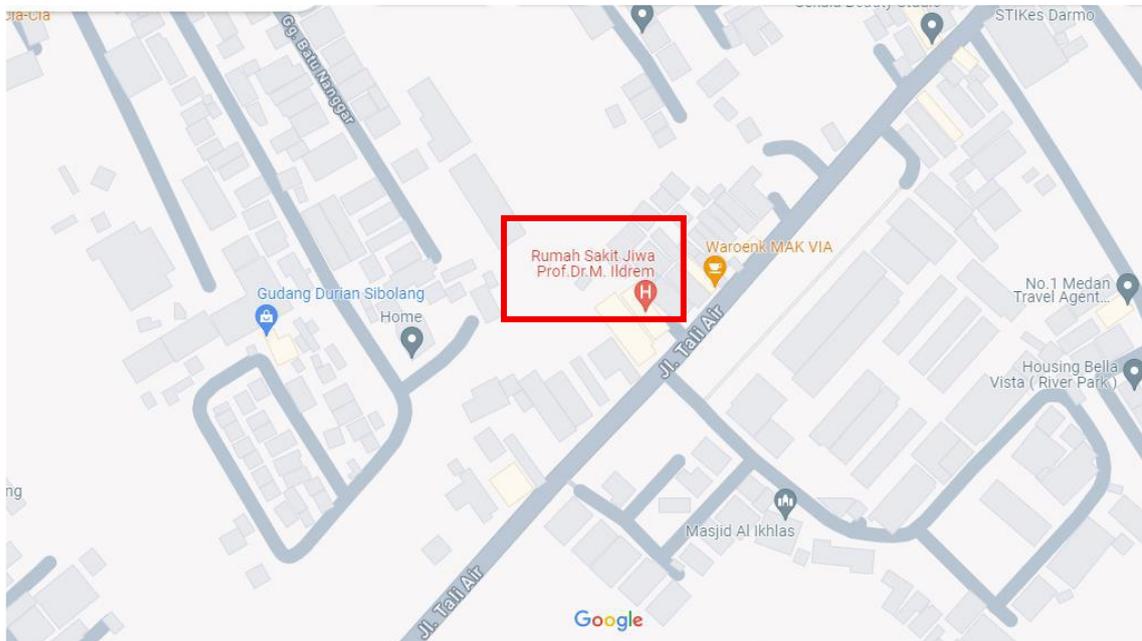
dimana :

NR = Kebutuhan bersih  
 Kt = Kebutuhan total  
 GR = Kebutuhan kotor

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada pekerjaan pembangunan gedung rawat inap rehabilitas ketergantungan obat/napza dan pagar keliling di Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. Muhammad Ildrem yang berlokasi di Jl. Tali Air No. 21 Kecamatan Medan Tuntungan Provinsi Sumatera Utara.



**Gambar 1.** Lokasi penelitian

(Sumber : Google Maps, 2024)

### Variabel Penelitian

Adapun variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Data *schedule s-curve*, RAB dan volume pekerjaan proyek, data pembelian material dan rekapitulasinya serta tempat penyimpanan material (gudang).

### Analisis Data

Tahapan analisis yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi :

1. Proses analisis data dilakukan menggunakan komputer.
2. Data dianalisis berdasarkan jumlah pemesanan dan realisasi pemakaian barang setiap minggu selama proyek berlangsung.
3. Dibandingkan realisasi ketersediaan material di proyek dengan hasil penjadwalan dan pengendalian material menggunakan metode Material Requirement Planning (MRP).

Adapun tahapan-tahapan dalam perhitungan MRP adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan kebutuhan kotor (*Gross Requirement/GR*)
- 2) Menentukan jumlah persediaan yang tersedia (*On Hand/OH*)
- 3) Menentukan kebutuhan bersih = sisa kebutuhan (*Net Requirement/NR*)
- 4) Menentukan rencana penerimaan pesanan (*Planned Order Receipt/POP*)

5) Menentukan rencana pemesanan (*Planned Order Release/POR*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Kebutuhan Material

Hasil perhitungan kebutuhan material dan bahan untuk tiap pekerjaan khususnya pada pekerjaan lantai 1 dijabarkan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Data Kebutuhan Material

Uraian	Volume pekerjaan (m <sup>3</sup> )	Kebutuhan Material
<b>Material Semen</b>		
<b>Pekerjaan pondasi</b>		
Pondasi tipe P-1 (80x80x50)	9,6	77,95
Pondasi tipe P-2 (150x75x50)	18,56	150,71
Pondasi tipe P-3 (150x150x50)	2,25	18,27
<b>Pekerjaan beton sloof</b>		
Sloof beton bertulang 25x40 cm (S1)	39,46	320,42
Sloof beton bertulang 30x50 cm (S2)	4,5	36,54
<b>Pekerjaan beton kolom</b>		
Kolom beton bertulang 40x40 cm	46,8	380,02
<b>Pekerjaan balok</b>		
Balok induk beton bertulang 30x50 cm	50,19	407,54
<b>Pekerjaan struktur tangga</b>		
Tangga beton bertulang	1,17	9,50
<b>Pekerjaan plesteran</b>		
Pasangan plesteran 1 PC : 4 PP	143,14	9,30
<b>Material Pasir</b>		
<b>Pekerjaan pondasi</b>		
Pondasi tipe P-1 (80x80x50)	9,6	5,18
Pondasi tipe P-2 (150x75x50)	18,56	10,02
Pondasi tipe P-3 (150x150x50)	2,25	1,22
<b>Pekerjaan beton sloof</b>		
Sloof beton bertulang 25x40 cm (S1)	39,56	21,31
Sloof beton bertulang 30x50 cm (S2)	4,5	2,43
<b>Pekerjaan beton kolom</b>		
Kolom beton bertulang 40x40 cm	46,8	25,27
<b>Pekerjaan balok</b>		
Balok induk beton bertulang 30x50 cm	50,19	27,10
Balok induk beton bertulang 40x60 cm	2,28	1,23
Balok anak beton bertulang 25x40 cm	2,41	1,30
Balok latei 12,5 x 12,5 cm	0,29	0,16
<b>Pekerjaan pasang dinding bata</b>		
Pemasangan dinding bata merah ½ batu camp. 1PC : 4PP	1550,64	62,03
<b>Pekerjaan struktur tangga</b>		
Tangga beton bertulang	1,17	0,63
<b>Pekerjaan plesteran</b>		

Uraian	Volume pekerjaan (m <sup>3</sup> )	Kebutuhan Material
Pasangan plesteran 1PC : 4PP	143,14	2,86
<b>Material Besi Tulangan</b>		
<b>Pekerjaan pondasi</b>		
Pondasi tipe P-1 (80x80x50)	9,6	1008,00
Pondasi tipe P-2 (150x75x50)	18,56	1948,80
Pondasi tipe P-3 (150x150x50)	2,25	236,25
<b>Pekerjaan beton sloof</b>		
Sloof beton bertulang 25x40 cm (S1)	39,46	5179,13
Sloof beton bertulang 30x50 cm (S2)	4,5	590,63
<b>Pekerjaan beton kolom</b>		
Kolom beton bertulang 40x40 cm	46,8	6142,50
<b>Pekerjaan balok</b>		
Balok induk beton bertulang 30x50 cm	50,19	6587,4
Balok induk beton bertulang 40x60 cm	2,28	239,40
Balok anak beton bertulang 25x40 cm	2,41	253,05
Balok latei 12,5 x 12,5 cm	0,29	30,45
<b>Pekerjaan struktur tangga</b>		
Tangga beton bertulang	1,17	153,56
<b>Material Bata Merah</b>		
Bata merah	1550,64	21709

Sumber : CV. Karya Vitaloka Konsultan (2022)

### Menghitung Kebutuhan dan Pengadaan Material Dengan Metode MRP

a. Menentukan Kebutuhan Kotor (*Gross Requirement/GR*)

Diketahui data untuk pekerjaan beton lantai 1 dengan balok induk beton bertulang berukuran 30x50 cm meliputi koefisien analisis pasir adalah 0,54 (berdasarkan koefisien analisis bahan). Volume pekerjaan adalah 50,19 m<sup>3</sup> (berdasarkan data volume pekerjaan). Maka kebutuhan pasir dapat dihitung sebagai berikut  $0,54 \times 50,19 \text{ m}^3 = 27,10 \text{ m}^3$ . Dengan durasi pekerjaan selama 8 minggu, kebutuhan pasir per minggu adalah 3,3875 m<sup>3</sup>.

b. Menentukan jumlah persediaan yang tersedia (*On Hand/OH*)

Dalam hal ini, *on hand = safety stock* yang didapatkan dari :

$$OH_{(ke-n)} = OH_{(n-1)} - GR_{(ke-n)}$$

Diketahui data rekapitulasi kebutuhan pasir untuk minggu ke-3  $OH(1) = POP(1) = 15,95 \text{ m}^3$ . Namun untuk  $OH(ke-n)$  bergantung pada kebutuhan di minggu berikutnya dimana jumlah  $OH$  harus cukup untuk memenuhi kebutuhan pekerjaan hingga  $POP$  berikutnya tiba. Data rekapitulasi kebutuhan pasir untuk minggu ke-2 adalah sebagai berikut :

$$OH_{(2)} = 16,42 \text{ m}^3$$

$$GR_{(2)} = 15,95 \text{ m}^3$$

$$OH_{(4)} + GR_{(4)} + POP_{(3)} = 2,78 \text{ m}^3$$

c. Menentukan kebutuhan bersih = sisa kebutuhan (*Net Requirement/NR*)

Diketahui data perhitungan rekapitulasi kebutuhan pasir minggu ke 10 adalah kebutuhan total pasir minggu ke-2 =  $Kt_{(2)} = 16,20 m^3$ , kebutuhan kotor mingguan ke-10 =  $GR_{(10)} = 2,10 m^3$  maka kebutuhan bersih material pasir pada minggu ke-11 adalah  $NR_{(3)} = 13,25 m^3$ .

d. Menentukan Rencana Terima Pesanan (ROP)

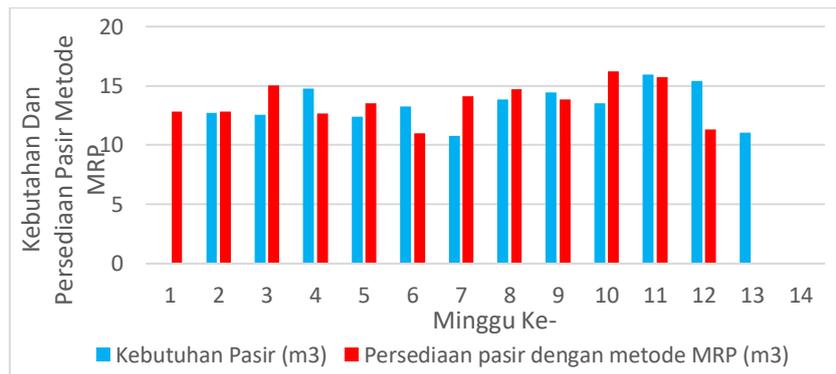
Pengendalian kebutuhan dilakukan setiap minggu. Untuk proyek konstruksi kebutuhan tidak tetap setiap minggunya, sehingga ROP juga bervariasi tergantung pada kebutuhan. Diketahui data dari perhitungan rekapitulasi kebutuhan pasir untuk minggu ke-2 adalah :

$$ROP = S + (FxL) = 0,12 + (3,175 \times 4) = 12,82 m^3$$

$$F = \frac{GR}{4} = \frac{12,7}{4} = 3,175$$

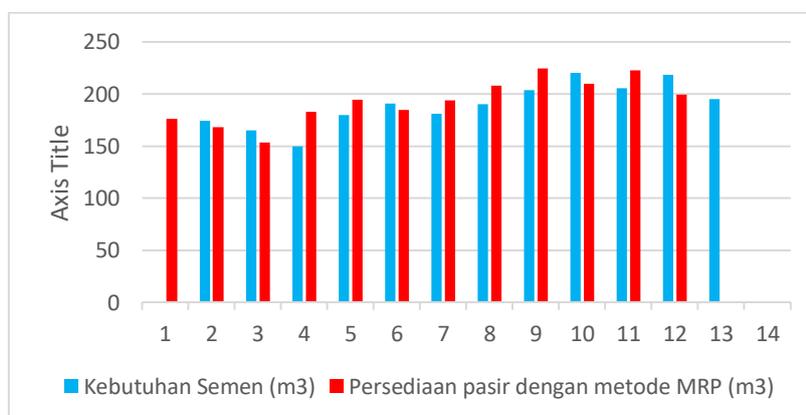
$$L = 4 \text{ hari}$$

Maka dengan demikian jumlah kebutuhan dan persediaan masing-masing material dapat ditentukan dengan perhitungan yang sama. Hasil perhitungan digambarkan melalui Gambar 1 sampai dengan Gambar 4 berikut.



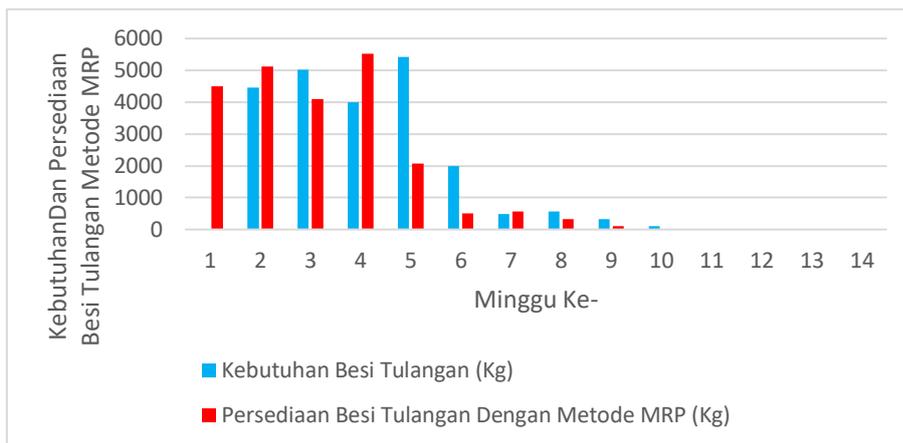
**Gambar 1.** Grafik kebutuhan dan persediaan pasir minggu ke-1 hingga minggu ke-14

Sumber : Hasil analisis (2022)



**Gambar 2.** Grafik kebutuhan dan persediaan semen minggu ke-1 hingga minggu ke-14

Sumber : Hasil analisis (2022)



**Gambar 3.** Grafik kebutuhan dan persediaan besi tulangan minggu ke-1 hingga minggu ke-14

Sumber : Hasil analisis (2022)



**Gambar 4.** Grafik kebutuhan dan persediaan bata merah minggu ke-1 hingga minggu ke-14

Sumber : Hasil analisis (2022)

**Time Schedule Pengadaan Material**

**Tabel 2.** Pengadaan pasir realisasi dengan metode MRP

Minggu Ke-	Pengadaan Pasir Rencana MRP	Pengadaan Pasir Realisasi	Satuan	Minggu														Ket		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
1	12,83	18	m <sup>3</sup>	12,83																
2	12,8	16	m <sup>3</sup>		12,8															
3	15,05	12	m <sup>3</sup>			15,05														
4	12,69	12	m <sup>3</sup>				12,69													
5	13,51	12	m <sup>3</sup>					13,51												
6	11	12	m <sup>3</sup>						11											
7	14,1	12	m <sup>3</sup>							14,1										
8	14,73	12	m <sup>3</sup>								14,73									
9	13,83	12	m <sup>3</sup>									13,83								
10	16,25	12	m <sup>3</sup>										16,25							
11	15,73	12	m <sup>3</sup>											15,73						
12	11,32	12	m <sup>3</sup>												11,32					
13	0,00	12	m <sup>3</sup>													0,00				
14	0,00	0,00	m <sup>3</sup>														0,00			
Total	163,84	166																		
Total Progres Pengadaan Rencana MRP	12,83			12,83	12,8	15,05	12,69	13,51	11	14,1	14,73	13,83	16,25	15,73	11,32	0,00	0,00			
Total Progres Kumulatif Pengadaan Rencana MRP	12,82			25,62	40,67	53,36	66,87	77,87	91,97	106,7	120,53	136,78	152,51	163,83	163,83	163,83				
Total Progres Pengadaan Realisasi	18,00			16	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12,00	0,00			
Total Progres Pengadaan Kumulatif Realisasi	18			34	46	58	70	82	94	106	118	130	142	154	166	166				
Deviasi				5,18	8,38	5,33	4,64	3,13	4,13	2,03	-0,7	-2,53	-6,78	-10,51	-9,83	2,17	2,17			

Sumber : Hasil analisis (2022)



## KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Hasil pengendalian kebutuhan dan persediaan material pasir, semen, besi tulangan dan bata merah menggunakan metode MRP menunjukkan bahwa persediaan material selalu lebih banyak daripada kebutuhan. Dengan demikian pekerjaan mengalami kelebihan atau kekurangan material, memungkinkan pembangunan diselesaikan tepat waktu.
2. Dalam realisasi pengendalian kebutuhan dan persediaan material tanpa menggunakan metode MRP, persediaan material berupa pasir dan besi tulangan tidak dapat memenuhi kebutuhan sehingga proyek mengalami keterlambatan dalam penyelesaiannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, Agus. 1977. *Efisiensi Persediaan Bahan*. Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Ervianto, I. Wulfram. 2004. *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit Andi: Yogyakarta.
- Gaspersz, Vincent. 1998. *Statistical Proses Control Penerapan Teknik-Teknik Statistik dalam Manajemen Bisnis Total*. Penerbit Indonesia Emas, Institut Vincent, PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Handayani, Susiana. Suswanti, Lukitaning. 2003. *Perancangan Pengendalian Material Dengan Metode MRP (Material Requirement Planning) Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Proyek Laboratorium Terpadu UII)*. Tugas Akhir Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
- Supranto, Johannes. 1988. *Riset Operasi Untuk Pengambilan Keputusan*. Universitas Indonesia: Jakarta.
- Tersine, R. 1994. *Principles of Inventory And Materials Management*. Prentice Hall: New York.
- Wismantoro, Bayu Dwi. Martono, Hendro Adi. 2002. *Sistem Informasi Manajemen (SIM) Pengendalian Material Pada Proyek Konstruksi Dengan Program Komputer*. Tugas Akhir Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.