

# PENGENDALIAN MATERIAL PROYEK DENGAN METODE *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING* PADA PEMBANGUNAN STAR SQUARE MANADO

Ivone Pricilia Wohos, R. J. M. Mandagi, D. R. O. Walangitan  
E-mail : [ivonepricilia@gmail.com](mailto:ivonepricilia@gmail.com)

## ABSTRAK

*Material Requirement Planning* adalah suatu metode untuk menentukan jumlah suatu material yang harus tersedia dan dibutuhkan dari suatu pelaksanaan proyek. Pemilihan teknik *lot sizing* yang tepat akan sangat membantu dan mempengaruhi keefektifan dari rencana kebutuhan material sehingga dapat memperoleh hasil yang memuaskan. Teknik yang dipakai dalam penelitian ini yakni teknik *lot sizing* untuk satu tingkat dengan kapasitas tak terbatas *Fixed Period Requirement* dan *Silver Meal*. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik *Fixed Period Requirement (FPR)* untuk 2 minggu pemesanan persis dengan total perhitungan persediaan material dengan teknik *Silver Meal (SM)* tetapi kemudahan teknik *Silver Meal (SM)* adalah memberikan gambaran akurat secara simple melalui rumus yang digunakan untuk menentukan periode pemesanan material yang efektif dan efisien. Optimasi persediaan yang dihasilkan untuk material semen adalah sebesar 60.247 zak, pasir 166,694 m<sup>3</sup>, dan batu bata 53.460 buah. Total persediaan kumulatif masing-masing material dengan teknik *Silver Meal* yaitu semen sebesar Rp. 7.202.830.000,-, pasir Rp. 24.400.844,-, dan batu bata Rp. 166.505.600,-.

**Kata kunci:** *Material Requirement Planning, lot sizing, Fixed Period Requirement, Silver Meal*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi, pembangunan proyek konstruksi juga mengalami kemajuan pesat sehingga beragam inovasi terus-menerus dikembangkan. Terlebih di kawasan kota Manado dewasa ini, mengalami banyak peningkatan dalam kegiatan struktur pembangunan guna persaingan yang ketat untuk memperoleh kualitas bangunan yang ekonomis tetapi memuaskan serta memberikan kenyamanan bagi masyarakat.

Dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi, pengendalian merupakan salah satu fungsi pokok dalam mewujudkan keberhasilan proyek. Sebagaimana penggunaan material adalah hal terpenting dari sebuah pelaksanaan proyek konstruksi, maka diperlukan penggunaan teknik yang tepat untuk perhitungan, pembelian, penyimpanan, dan pendistribusian material dalam proyek konstruksi.

### 1.2 Rumusan Masalah

Yang menjadi pokok permasalahan dalam penelitian ini antara lain memilih metode *Material Requirement Planning* dengan teknik *lot sizing* mana yang paling tepat untuk mengendalikan persediaan material dalam proyek dan bagaimana

mengoptimalkan tingkat persediaan material dengan metode yang dipilih.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Tinjauan kasus penelitian ini dibatasi pada lantai Lower Ground/Semi Basement pembangunan mall StarSquare Bahu, Manado. Pekerjaan yang ditinjau dibatasi pada pekerjaan dinding (pasangan batu bata, plesteran, dan acian) area East-West Entrance (Parsial 1, 2, 3a, dan 3b). Perhitungan jumlah kebutuhan material yang ditinjau yaitu semen, pasir, dan batu bata.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan tingkat persediaan material pada saat dibutuhkan, sehingga dapat ditentukan kapan dan berapa banyak material yang dipesan untuk masing-masing komponen, menunjukkan total biaya persediaan tiap material dari beberapa teknik *lot-sizing* yang digunakan, memberikan informasi yang tepat tentang pengendalian material yang efektif dan efisien dalam metode *Material Requirement Planning*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk menjadwalkan kebutuhan material sehingga dapat menstabilkan tingkat persediaan material pada

kondisi minimum, juga dapat dipakai dalam penerapan perencanaan kebutuhan material di berbagai proyek konstruksi.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Definisi Pengendalian

Dikutip dari buku Sistem Manajemen Proyek dan Konstruksi (Tarore, 2006). Pengendalian didefinisikan sebagai usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan perencanaan, merancang system informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, kemudian mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya yang ada dapat dipergunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran.

### 2.2 Fungsi Pengendalian

Dengan pemantauan yang baik terhadap semua kegiatan proyek akan memaksa unsur-unsur yang terlibat dalam pelaksanaan untuk dapat bekerja secara jujur. Pada proyek-proyek yang kompleks dan dinamis pemakai pengendalian akan memudahkan manajer untuk segera mengetahui bagian-bagian pekerjaan yang mengalami kejanggalan atau performa yang kurang baik.

### 2.3 Proses Pengendalian

Bertitik tolak dari pengertian di atas, maka proses pengendalian dapat diuraikan menjadi langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menentukan sasaran
- b. Standar dan kriteria
- c. Merancang system informasi
- d. Mengkaji dan menganalisis hasil pekerjaan.
- e. Mengadakan tindakan pembetulan.

### 2.4 Pengadaan Material Dalam Proyek Konstruksi

Pengadaan material bangunan adalah suatu proses untuk merencanakan dan mengendalikan semua usaha-usaha yang dianggap perlu untuk memberikan kepastian mutu, jumlah material bahan bangunan, peralatan yang sesuai dengan spesifikasinya dan tepat waktu serta harga sesuai dapat dipakai.

Sekitar tahun 1960, kesulitan-kesulitan yang biasanya terjadi dalam system tradisional telah teratasi dengan dikenalnya suatu pendekatan system persediaan yang terperinci dan lebih baik, yang dikenal dengan *Material Requirement Planning* (MRP), yang ditemukan Joseph Orlicky dari J I Case Company.

### 2.5 Metode Pengendalian Material

Dalam pengendalian material terdapat metode-metode sebagai berikut :

Metode persediaan tradisional ini menggunakan metode matematika sebagai alat bantu utama dalam memecahkan masalah kuantitatif dalam system persediaan. Metode ini juga sering disebut metode pengendalian persediaan karena memberi dasar lahirnya metode yang lebih modern seperti MRP. Metode ini secara formal diperkenalkan oleh Wilson pada tahun 1929.

### 2.6 Metode Perencanaan Kebutuhan Bahan (*Material Requirement Planning*)

Pengertian *Material Requirement Planning* adalah sebagai berikut :

Pengaturan material mempunyai pengertian sebagai suatu pengaturan yang mencakup hal-hal yang berhubungan dengan sistem persediaan yang sekaligus sistem informasinya, agar dicapai sistem pengadaan material yang tepat waktu, tepat jumlah, tepat bahan, dan tepat harga.

*Material Requirement Planning* (MRP) dapat didefinisikan sebagai suatu teknik atau set prosedur yang sistematis dalam penentuan kuantitas serta waktu dalam proses pengendalian kebutuhan bahan terhadap komponen-komponen permintaan yang saling bergantung. (*Dependent demand items*). (Gaspersz, 1998)

### 2.7 Prasyarat dan Asumsi dari *Material Requirement Planning*

Tujuan dari *Material Requirement Planning* untuk menghasilkan informasi persediaan yang mampu digunakan untuk mendukung melakukan tindakan secara tepat dalam melakukan produksi. Agar *Material Requirement Planning* dapat berfungsi dan dioperasionalkan dengan efektif ada beberapa persyaratan dan asumsi yang harus dipenuhi.

Adapun persyaratan yang dimaksud adalah : (Gaspersz, 1998)

- a. Tersedianya Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*), yaitu suatu rencana produksi yang menetapkan jumlah serta waktu suatu produk akhir harus tersedia sesuai dengan jadwal yang harus diproduksi.
- b. Setiap item persediaan harus mempunyai identifikasi yang khusus. Hal ini disebabkan karena biasanya MRP bekerja secara komputerisasi dimana jumlah komponen yang harus ditangani sangat banyak, maka pengklasifikasian atas bahan, bagian atas bahan, bagian komponen, perakitan setengah

jadi dan produk akhir haruslah terdapat perbedaan yang jelas antara satu dengan yang lainnya.

- c. Tersedianya struktur produk pada saat perencanaan. Dalam hal ini tidak diperlukan struktur produk yang memuat semua item yang terlibat dalam pembuatan suatu produk apabila itemnya sangat banyak dan proses pembuatannya sangat kompleks. Walaupun demikian, yang penting struktur produk harus mampu menggambarkan secara gamblang langkah-langkah suatu produk untuk dibuat, sejak dari bahan baku sampai menjadi produk jadi.
- d. Tersedianya catatan tentang persediaan untuk semua item yang menyatakan status persediaan sekarang dan yang akan datang.

### 2.7 Tujuan *Material Requirement Planning*

Suatu sistem *Material Requirement Planning* 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. Ada 4 macam yang menjadi ciri utama *Material Requirement Planning*, yaitu:

- a. 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.
- b. Menentukan kebutuhan minimal setiap item, dengan menentukan secara tepat sistem penjadwalan.
- c. Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan, dengan memberikan indikasi kapan pemesanan atau pembatalan suatu pesanan harus dilakukan.
- d. Menentukan penjadwalan ulang atau pembatalan atas suatu jadwal yang sudah direncanakan.

### 2.8 Input *Material Requirement Planning*

Ada 3 *Input* yang dibutuhkan dalam konsep MRP, yaitu:

- 1) Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*)
- 2) Struktur Produk (*Product structure Record & Bill of Material*)
- 3) Status Persediaan (*Inventory Master File atau Inventory Status Record*)

### 2.9 Proses *Material Requirement Planning*

Dalam suatu proses MRP, terdapat berbagai macam penentuan teknik lot sizing yang diterapkan, sebab proses slotting ini merupakan salah satu fundamen yang penting dalam suatu sistem rencana kebutuhan bahan. Langkah-langkah dasar dalam penyusunan Proses MRP:

*Netting*(kebutuhan bersih) adalah proses perhitungan kebutuhan bersih untuk setiap periode selama horison perencanaan.

*Lotting*(kuantitas pesanan) adalah proses penentuan besarnya ukuran jumlah pesanan yang optimal untuk sebuah item, berdasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan.

*Offsetting* (rencana pemesanan) bertujuan untuk menentukan kuantitas pesanan yang dihasilkan proses *lotting*.

*Exploding* (Perhitungan Kebutuhan Kotor) Dalam proses *exploding* ini data struktur produk (*Bill Of Material*) memegang peranan penting karena menentukan *exploding item* (komponen).



Gambar Proses *Material Requirement Planning* (Wulfran, 118)

### 2.10 Macam-macam Teknik Lot-Sizing

Lot-Sizing adalah proses untuk menentukan jumlah suatu bahan/material yang harus dipesan untuk mendapatkan biaya persediaan paling optimum.

Macam-macam teknik *lot-sizing* (kuantitas pemesanan) adalah :

- 1) Teknik *lot-sizing* untuk satu tingkat dengan kapasitas tak terbatas
- 2) Teknik *lot-sizing* untuk satu tingkat dengan kapasitas terbatas
- 3) Teknik *lot-sizing* untuk banyak tingkat dengan kapasitas tak terbatas
- 4) Teknik *lot-sizing* untuk banyak tingkat dengan kapasitas terbatas

#### 2.10.1 Teknik Perhitungan Kuantitas Pemesanan (*lot-sizing*) Untuk Satu Tingkat Dengan Kapasitas Tak Terbatas

Yang dimaksud dengan satu tingkat adalah hanya ada satu tingkat saja dalam struktur

produk. Jadi perhitungan dilakukan tingkat per tingkat.

Sedangkan kapasitas tak terbatas adalah tidak ada batasan dalam persediaan, misalnya batasan kapasitas muat barang, batasan kapasitas penyedia bahan, dan sebagainya.

Orlicky menyusun 10 teknik perhitungan kuantitas pemesanan (*Lot-sizing*) untuk satu tingkat dengan kapasitas tak terbatas:

1) Jumlah Pesanan Tetap (*Fixed Order Quantity/FOQ*)

Pendekatan menggunakan konsep jumlah pemesanan tetap karena keterbatasan akan fasilitas. Misalnya: kemampuan gudang, transportasi, kemampuan *supplier* dan pabrik. Jadi dalam menentukan ukuran *lot* berdasarkan intuisi atau pengalaman sebelumnya.

2) Lot Untuk Lot (*Lot For Lot*)

Pendekatan menggunakan konsep atau dasar pemesanan diskrit dengan berusaha meminimumkan biaya ongkos simpan, sehingga ongkos simpan = 0 (jumlah yang dipesan sama dengan jumlah yang dibutuhkan).

3) Ongkos Unit Terkecil (*Least Unit Cost/LUC*)

Pendekatan menggunakan konsep pemesanan dengan ongkos unit terkecil. Dimana jumlah pemesanan atau interval pemesanan dapat bervariasi. Keputusan pada pemesanan didasarkan pada :

Ongkos per unit terkecil = (Ongkos pesan per unit) + (Ongkos simpan per unit)

Teknik ini berusaha mencari ongkos satuan terkecil dari sejumlah pesanan yang dicobakan (*lot* tentatif).

4) Jumlah Pemesanan Ekonomis (*Economic Order Quantity/EOQ*)

Pendekatan menggunakan konsep minimasi biaya ongkos simpan = 0 (Jumlah yang dipesan sama dengan jumlah yang dibutuhkan). Teknik ini berusaha meminimumkan ongkos total persediaan, yaitu jika biaya penyimpanan sama dengan pemesanan.

5) Keseimbangan Suatu Periode (*Part Period Balancing/PPB*)

Pendekatan menggunakan konsep ukuran *lot* ditetapkan bila ongkos simpannya sama atau mendekati ongkos pesannya.

6) Jumlah Pesanan Periode (*Period Order Quantity/POQ*)

Pendekatan menggunakan konsep jumlah pemesanan ekonomis agar dapat dipakai pada periode bersifat diskrit, teknik ini dilandasi oleh metode EOQ.

7) Kebutuhan Periode Tetap (*Fixed Period Requirement/FPR*)

Pendekatan menggunakan konsep ukuran *Lot* dengan periode tetap, dimana pemesanan dilakukan berdasarkan periode waktu tertentu saja. Besarnya jumlah pesanan tidak didasarkan oleh ramalan tetapi dengan cara menggunakan penjumlahan kebutuhan bersih pada interval pemesanan dalam beberapa periode yang ditentukan.

8) Ongkos Total Terkecil (*Least Total Cost/LTC*)

Pendekatan menggunakan konsep ongkos total akan diminimalisasikan apabila setiap *Lot* dalam suatu horizon perencanaan hamper sama besarnya. Hal ini dapat dicapai dengan memesan dengan ukuran *Lot* yang memiliki ongkos simpan per unitnya hamper sama dengan ongkos pengadaan/unitnya.

9) Metode *Silver Meal* (SM)

Metode *Silver-Meal* atau sering pula disebut metode SM, dikembangkan oleh Edward Silver dan Harlan Meal adalah salah satu metode untuk perencanaan dan pengendalian terhadap persediaan bahan baku berdasarkan pada periode biaya yang menyatakan bahwa pembelian bahan hanya dilakukan pada awal periode sedangkan biaya simpan hanya dibebankan pada bahan yang simpan lebih dari satu periode. *Silver Meal* dimulai pada awal permulaan periode pertama, dimana pembelian bahan dilakukan bila persediaan bahan baku diperhitungkan nol.

Prinsip Model *Silver Meal* didasarkan atas permintaan beberapa periode mendatang yang sudah diramalkan sebelumnya. Kriteria dari teknik *Silver Meal* adalah bahwa *lot size* yang dipilih harus dapat meminimasi ongkos total per perioda. Permintaan dengan perioda-perioda yang berurutan diakumulasikan ke dalam suatu bakal ukuran *lot* (*tentative lot size*) sampai jumlah carrying cost dan setup cost dari *lot* tersebut dibagi dengan jumlah perioda yang terlibat meningkat.

Metode ini menitikberatkan pada ukuran *lot* yang harus dapat meminimumkan ongkos total per periode, dimana ukuran *lot* didapatkan dengan cara menjumlahkan kebutuhan beberapa periode yang berturut-turut sebagai ukuran *lot* yang *tentatif* (bersifat sementara).

Tujuannya adalah menentukan T untuk meminimumkan total biaya relevan per periode. Ongkos total per periode (total biaya relevan per periode) adalah sebagai berikut :

$$\frac{TRC(T)}{T} = \frac{C + \text{Total biaya simpan hingga akhir periode T}}{T}$$

$$= \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1)R_k}{T}$$

atau

$$C(L) = \frac{S + h \cdot \sum_{t=T}^L (t - T) dT}{P}$$

Berikut ini langkah-langkah perhitungan dari Metode Silver-Meal:

1. Tentukan ukuran lot tentatif dimulai dari periode T. Ukuran lot tentatif = dt, net req pada periode T. Hitung ongkos total per periodenya.
2. Tambahkan kebutuhan pada periode berikutnya pada lot tersebut. Kemudian hitung ongkos total per periodenya.
3. Ukuran lot periode berikutnya adalah d(T+1). Ongkos total per periode (C(L)) dihitung. Bandingkan ongkos total per periode sekarang dengan yang sebelumnya, jika  $TRC(L) \leq TRC(L-1)$  kembali ke langkah 2 dan  $TRC(L) > TRC(L-1)$  lanjutkan ke langkah 4.
4. Ukuran lot pada periode:  $\sum_{t=T}^L (t - T) dT$
5. Sekarang  $T = L$ , Jika kurun waktu sudah dicapai, proses dihentikan. Jika belum, kembali ke langkah 1.

#### 10) Algoritma Wagner Within (WW)

Pendekatan menggunakan konsep ukuran lot dengan prosedur optimasi program linear, bersifat matematis.

### 2.11 Faktor Utama Penyesuaian Perencanaan Kebutuhan Material

Ada 5 faktor utama yang mempengaruhi tingkat kesulitan dalam penyesuaian metode perencanaan kebutuhan material, yaitu :

1. Struktur Produk (*Bill Of Material*)
2. Kebutuhan yang berubah
3. Ukuran pemesanan (*Lot-Sizing*)
4. Waktu ancap yang berubah-ubah (*lead time*)
5. Adanya Komponen yang bersifat umum

### 2.12 Pemilihan Teknik Lot-Sizing

Beragam teknik *lot-sizing* dalam system pengendalian material, masing-masing jenis memiliki cara pendekatan yang berbeda-beda sehingga mempunyai perilaku berbeda pula terhadap perubahan struktur data yang ada.

Oleh sebab itu, dalam sistem pengendalian material butuh dilengkapi dengan teknik *lot-sizing* sehingga mampu beradaptasi dengan berbagai struktur data. Meliputi: struktur ongkos, kebutuhan, waktu perencanaan, dan waktu perhitungan. Struktur ongkos digambarkan dengan perbandingan antara biaya pembelian, pemesanan, dan penahanan. Struktur kebutuhan digambarkan dengan standar deviasi kebutuhan. Semakin besar standar deviasi kebutuhan, variasi kebutuhan semakin besar. Struktur waktu perencanaan digambarkan dengan panjang pendeknya waktu proyek sehingga untuk menentukan teknik *lot-sizing* mana yang akan dipakai, perlu diketahui terlebih dahulu ataupun dibuat perbandingan beberapa metode maka didapat pada kondisi struktur data yang bagaimana teknik *lot-sizing* tersebut memberikan hasil yang baik.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penulisan tugas akhir ini bersifat terapan dengan kajian literatur dimana metode yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Studi kepustakaan yang berkaitan dengan penelitian ini sebagai kajian dari segi teoritis.
2. Pengamatan data proyek melalui konsultasi dengan pihak terkait.
3. Penelitian langsung di lapangan.
4. Wawancara dengan staf di lapangan.
5. Pengambilan data proyek di lapangan.

### 3.1 Gambaran dan Data Umum Proyek

Proyek pembangunan mall Star Square di Manado merupakan mall yang ditemui dari kawasan Manado Selatan. Adapun Lokasi dan data-data proyek adalah sebagai berikut :

- |                    |  |
|--------------------|--|
| a. Nama Proyek     | : STAR SQUARE                              |
| b. Lokasi proyek   | : Jln. Wolter Monginsidi Bahu Mall, Manado |
| c. Fungsi bangunan | : Pusat Perbelanjaan                       |
| f. Jenis kontrak   | : Lump Sum Fixed Price                     |

- |                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| 1. Status Tanah  | : Hak Guna Bangunan     |
| 2. Luas Lahan    | : 8.070 m <sup>2</sup>  |
| 3. Luas Bangunan | : 42.412 m <sup>2</sup> |
| 4. Luas lantai   | : 35.157 m <sup>2</sup> |
| 5. Jumlah lantai | : 7 lantai              |



Gambar 3.2 Lokasi Star Square

Jangka waktu pelaksanaan proyek adalah 298 hari kalender, dimulai pada bulan Juni 2012 s/d Maret 2013, dengan waktu pemeliharaan 7 bulan.

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Data- data yang diperlukan, meliputi :

- Jadwal Proyek (Time Schedule)
- Struktur produk (Bill of Material)
- Gambar Proyek
- Status Persediaan

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengadaan Material Bangunan

Pengadaan material primer untuk pekerjaan pasangan dinding yaitu semen, pasir, dan batu bata diatur berdasarkan kebijakan dari proyek.

Pengadaan material pekerjaan dinding per hari yang akan dijabarkan dalam perhitungan adalah untuk kondisi slow down, sedangkan untuk keadaan yang cepat pengadaan bahan tersebut bisa 2 kali lipat dari pemesanan material biasanya.

### 4.2 Persediaan dan Penggunaan Semen

Permintaan semen dilakukan dengan beberapa cara antara lain dikirim langsung dari Jawa, Surabaya yaitu semen MU untuk adukan *ready mix* (beton read-mix) untuk acian kolom juga sebanyak 40 zak per 4 hari. Sedangkan semen Tonasa diambil dari daerah Bitung untuk plesteran dan atau pekerjaan finishing lainnya, sebanyak 120-150 zak semen per 4 hari.

Karena penimbunan semen dalam waktu yang lama juga akan mempengaruhi mutu semen, maka diperlukan adanya pengaturan penggunaan semen secara teliti. Sehingga dalam hal ini semen lama harus dipergunakan terlebih dahulu.

### 4.3 Kriteria Persediaan Agregat Halus (Pasir)

Pasir yang digunakan dengan kriteria sisa di atas ayakan 4 mm harus minimum 2 % berat, di atas ayakan 1 mm harus minimum 10 % berat dan sisa di atas ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80 % sampai 90 % dari berat.

Untuk pasokan pasir setiap harinya 18 kubik untuk pengadaan material finishing dalam kondisi slow down. Persediaan pasir tersebut disimpan langsung dalam gudang Star Square.

### 4.4 Persediaan dan Pekerjaan Batu Bata

Pasokan untuk batu bata merah ukuran 25x10 cm dengan harga Rp. 900/buah dibutuhkan sekitar 9000 buah dikerjakan di proyek sesuai dengan kebutuhan. Untuk 1 orang pekerja ahli

menyusun batu bata, bisa mengerjakan sekitar 3 meter pasangan ½ bata per harinya.

### 4.5 Rencana Pengolahan Data dengan Metode MRP

Metode *Material Requirement Planning* mempunyai kemampuan menghitung kebutuhan material tiap periode setiap saat sepanjang waktu perencanaan proyek berdasarkan kebutuhan tiap-tiap pekerjaan. Keluaran kebutuhan bahan tiap periode tersebut dari pendistribusian material tersebut merupakan kebutuhan kotor, dan berdasarkan status persediaan proyek dapat diperoleh kebutuhan bersih.

Dalam tugas akhir ini, teknik *lot sizing* yang dipilih adalah *Fixed Period Requirement*, dan *Silver Meal*.

### 4.6 Perhitungan Kebutuhan Material

Perhitungan kebutuhan material untuk masing-masing pekerjaan diambil koefisien hitungan berdasarkan *Analisa Konstruksi Bangunan Gedung, SNI 2011* adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Daftar Kebutuhan Bahan

No.	JENIS PEKERJAAN	BAHAN		
		Semen (Zak)	Pasir (m <sup>3</sup> )	Bata (buah)
1.	Dinding Pasangan Bata	45026	125,334	125334
2.	Plesteran Dinding	64973	194,268	-
3.	Acian Dinding	16466	-	-
<b>JUMLAH</b>		<b>129465</b>	<b>319,602</b>	<b>125334</b>

Berdasarkan Time Schedule, dilakukan pemisahan kebutuhan dari berbagai jenis material. Yang dihitung dalam penelitian ini adalah material semen, pasir, dan batu bata. Berdasarkan koefisien analisis yang dihitung sebelumnya, dapat diperoleh kuantitas pemesanan. Kebutuhan masing-masing material tersebut didistribusikan sesuai dengan bar chart dan pekerjaan yang telah direncanakan dan diatur, sehingga kuantitasnya dipisahkan sesuai bobot dari masing-masing minggu. (Wulfran: 126, 2004).

### 4.7 Data Masukan

Data masukan untuk perhitungan pemesanan dengan teknik *Fixed Period Requirement* dan *Silver Mean* diperoleh dari : jumlah kebutuhan perminggu dan kumulatif dari pendistribusian material, keluaran kebutuhan material tiap periode dari pendistribusian tersebut merupakan kebutuhan kotor, kemudian selisih antara kebutuhan kotor dengan persediaan maka akan didapatkan kebutuhan bersih.

Data keluaran master schedule yang merupakan masukan untuk teknik ukuran lot, yaitu :

1. Nama sumber daya, tanggal awal dan tanggal akhir periode, jumlah hari selama 1 periode (1 periode = 7 hari)
2. Kebutuhan sumber daya tiap 1 periode.

Jumlah kebutuhan bersih merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan persediaan yang dimiliki pada awal perencanaan. Pada penulisan tugas akhir ini, diasumsikan persediaan material di awal perencanaan proyek tidak ada, sehingga dapat disimpulkan:

jumlah kebutuhan bersih = jumlah kebutuhan kotor

Dari teknik ukuran lot terhadap kebutuhan bersih, dapat diperoleh persediaan serta kuantitas pemesanan.

#### 4.8 Perhitungan Ukuran Pemesanan Menggunakan Teknik Kebutuhan Periode Tetap (*Fixed Period Requirement/FPR*)

Pemesanan dengan teknik ini hanya dilakukan pada periode waktu tertentu saja. Konsep ukuran lot dengan periode tetap. Dalam penelitian studi analisis ini ditentukan interval pemesanan dalam 3 sampel, yaitu setiap 2 minggu pemesanan, 3 minggu sekali, dan 4 minggu sekali pesan. Diperoleh hasil bahwa semakin besar periode pemesanan, semakin besar biaya yang akan dikeluarkan.

#### 4.9 Perhitungan Ukuran Pemesanan Menggunakan Teknik *Silver Mean (SM)*

Teknik pemesanan dengan *Silver Mean* meminimumkan ongkos total per periode. Rumus :

$$C(L) = \frac{s+h \cdot \sum_{t=T}^L (t-T) dT}{P}$$

Berikut adalah langkah-langkah perhitungan metode *Silver Mean* :

1. Ongkos total terkecil setiap periode untuk material semen, contohnya :  
Diketahui :  
Ongkos pesan (s) = Rp. 37.000,-  
Ongkos simpan (h) = Rp. 2.000,-
  - Periode 1  
Kebutuhan (dt) = 9005,20  
Ongkos Total =  
 $\frac{Rp. 37.000 + Rp. 2.000 (1-1) 9005,20}{1}$   
= Rp. 37.000,-
  - Periode 2  
Kebutuhan (dt) = 9005,20  
Ongkos Total = Rp. 9.023.700,-
  - Periode 3

Kebutuhan (dt) = 9005,20

Ongkos Total = Rp. 18.022.733,-

2. Menentukan kapan dan berapa banyak pemesanan, yaitu saat ongkos total berada pada angka minimum.  
Terlihat pada periode ke-3 turun dan naik lagi pada periode ke-4. Jadi pemesanan dilakukan pada periode ke-2 pada ongkos total minimum. Periode ke-3 kembali dihitung dengan rumus seperti pada periode ke-1.
  - Periode 3  
Kebutuhan (dt) = 9005,20  
Ongkos Total = Rp. 37.000,00  
Dan seterusnya seperti dirampung dalam tabel.
3. Persediaan diperoleh dari selisih antara jumlah pesanan dan kebutuhan per periode.
4. Perhitungan ongkos pesan dan ongkos simpan terlampir.
5. Biaya penyimpanan diperoleh dari ongkos simpan/unit/periode dikalikan dengan jumlah persediaan.
6. Biaya pemesanan diperoleh dari ongkos per pesan dikalikan dengan banyaknya pemesanan.
7. Jumlah dari biaya penyimpanan dan biaya pemesanan harus sama dengan ongkos total terkecil pada periode terakhir.

#### 4.10 Analisa Hasil Pengolahan Data Menggunakan Teknik Ukuran Pemesanan

Dari hasil pengolahan data dapat diperoleh gambaran sampai sejauh mana teknik *Fixed Period Requirement (FPR)*, dan teknik *Silver Meal (SM)* mampu menentukan penjadwalan dan kuantitas pemesanan sehingga dapat mengoptimasi persediaan di proyek serta biaya persediaannya.

##### 4.10.1 Analisis Biaya Persediaan

Biaya total persediaan material dapat dirumuskan sebagai berikut :

Biaya Total Persediaan = Biaya pesan + Biaya simpan

Analisa perhitungan untuk biaya simpan dan biaya pesan dapat dirumuskan:

Total Biaya Simpan = Total Persediaan x Biaya Simpan/Unit/Periode

Total Biaya Pesan = Frekuensi Pesan x Biaya Pemesanan/Pesan

##### 4.10.2 Perhitungan Biaya Persediaan Kumulatif

Variabel biaya yang digunakan untuk menghitung biaya total persediaan kumulatif adalah biaya pembelian, biaya simpan, dan biaya pesan. Permodelan material dengan menggunakan metode

*Material Requirement Planning* pada pembahasan sebelumnya tidak memperhatikan biaya pembelian. Karena biaya pembelian selalu tetap dan akan timbul tanpa memperhitungkan frekuensi pemesanan. Penentuan metode persediaan ekonomis hasil studi dilakukan dengan membandingkan biaya total persediaan kumulatif untuk masing-masing material permodelan.

Biaya total persediaan didapatkan dengan menggunakan teknik *lot sizing* yaitu teknik *Fixed Period Requirement*, dan *Silver Meal*.

Dari tabel persediaan kumulatif, dapat diketahui teknik pengendalian material yang memberikan biaya total persediaan kumulatif ekonomis adalah teknik *lot-sizing* metode *Silver Meal* yang dilampirkan dalam grafik.

Setelah teknik yang paling efektif dan efisien telah ditentukan, maka penjadwalan

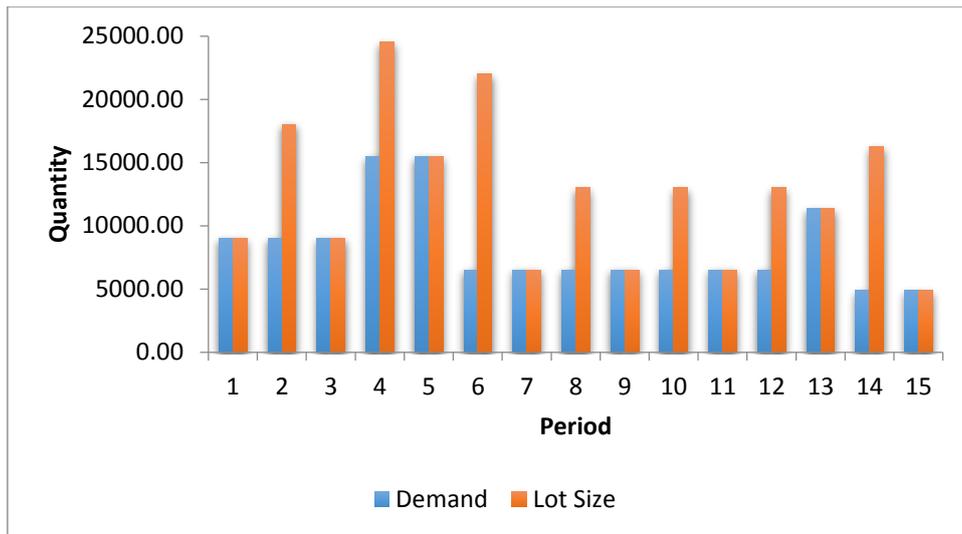
material di proyek dapat dilihat pada tabel 4.3 penjadwalan material pasir dengan teknik *lot sizing Silver Meal*, lead time 1 minggu.

Tabel 4.2 Perbandingan total biaya persediaan kumulatif dari kedua teknik *lot sizing*

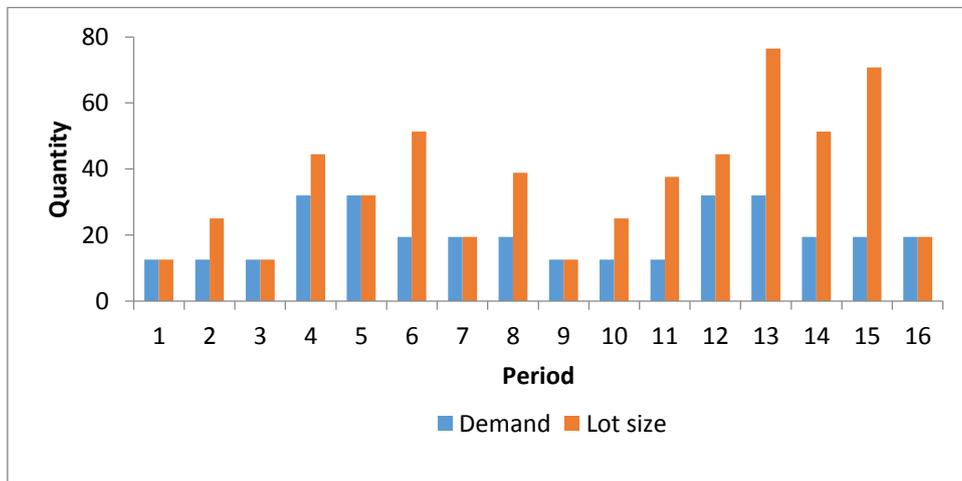
Material	Biaya Total Persediaan Kumulatif			
	Fixed Period Requirement			Silver Meal
	2 minggu (Rp)	3 minggu (Rp)	4 minggu (Rp)	(Rp)
Semen	7.202.830.000,-	7.300.505.000,-	7.443.669.400,-	7.202.830.000,-
Pasir	24.401.150,-	24.455.790,-	24.602.232,-	24.400.844,-
Bata	166.505.600,-	235.408.600,-	283.514.600,-	166.505.600,-

Tabel 4.3 Jadwal Kebutuhan Pasir

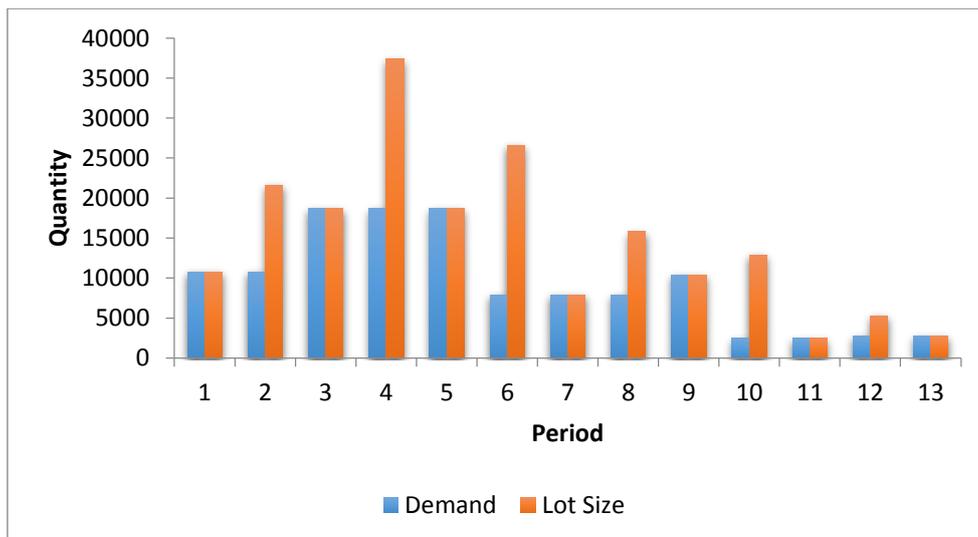
Periode	Tanggal Awal	Tanggal Akhir	Kebutuhan	Jadwal	Tanggal Pesan	Jumlah Pesanan	Persediaan
				Penerimaan			
1	Nov 16, 2012	Nov 22, 2012	12,533	25,066	Nov 14, 2012	38	12,533
2	Nov 23, 2012	Nov 29, 2012	12,533	-		-	0
3	Nov 30, 2012	Dec 6, 2012	12,533	44,493	Nov 28, 2012	83	31,960
4	Dec 7, 2012	Dec 13, 2012	31,960	-		-	0
5	Dec 14, 2012	Dec 20, 2012	31,960	51,387	Dec 12, 2012	-	19,427
6	Dec 21, 2012	Dec 27, 2012	19,427	-		51	0
7	Dec 28, 2012	Jan 3, 2013	19,427	38,854	Dec 26, 2012	-	19,427
8	Jan 4, 2013	Jan 10, 2013	19,427	-		-	0
9	Jan 11, 2013	Jan 17, 2013	12,533	25,066	Jan 9, 2013	57	12,533
10	Jan 18, 2013	Jan 24, 2013	12,533	-		-	0
11	Jan 25, 2013	Jan 31, 2013	12,533	44,493	Jan 23, 2013	-	31,960
12	Feb 1, 2013	Feb 7, 2013	31,960	-		71	0
13	Feb 8, 2013	Feb 14, 2013	31,960	51,387	Feb 6, 2013	-	19,427
14	Feb 15, 2013	Feb 21, 2013	19,427	-		-	
15	Feb 22, 2013	Feb 28, 2013	19,427	38,854	Feb 20, 2013	20	19,427
16	Mar 1, 2013	Mar 7, 2013	19,427			-	0
							287,640



Grafik 3.1 Silver Meal Pada Material Semen



Grafik 3.2 Silver Meal Pada Material Pasir



Grafik 3.3 Silver Meal Pada Material Batu Bata

## 4. PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

1. Dari hasil ukuran pemesanan, kedua teknik yang dipilih menunjukkan bahwa teknik *Fixed Period Requirement* (FPR) untuk 2 minggu pemesanan memberikan gambaran periode pemesanan yang persis dengan total perhitungan persediaan material dengan teknik *Silver Meal* (SM), tetapi kemudahannya adalah memberikan gambaran akurat secara simple melalui rumus yang digunakan untuk menentukan periode pemesanan material yang efektif dan efisien. Total persediaan:
  - Semen = Rp. 7.202.830.000,-
  - Pasir = Rp. 24.400.844,-
  - Bata = Rp. 166.505.600,-
2. Melalui hasil proses penerapan metode MRP, ketersediaan material pada saat dibutuhkan dapat dioptimalisasikan karena jumlah kebutuhan material sudah diperoleh melalui perhitungan dengan teknik ukuran pemesanan sehingga jumlah dan waktu pemesanan dapat ditentukan. Teknik *lot sizing* yang paling efektif dan efisien adalah teknik *Silver Meal* karena dapat mengoptimasi persediaan, yakni:
  - Semen = 60.247 zak
  - Pasir = 199,694 m<sup>3</sup>
  - Bata = 53.460 buah

### 4.2 Saran

Dalam penerapan metode perencanaan kebutuhan material (*Material Requirement Planning*) pada proyek dengan skala besar, perlu diperhatikan pemilihan teknik *lot sizing*

yang tepat atau sesuai dengan keadaan proyek agar didapat hasil yang memuaskan.

### Daftar Pustaka

- Chandra Herry P, Harry Padmadjaya, 2001, Aplikasi Material Requirement Planning Untuk Mengendalikan Investasi Pengadaan Material pada PT JHS Pilling System Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Darise Firda, 2011, Pengendalian Bahan Proyek Pembangunan dengan Metode MRP (Studi Kasus: Rumah Tinggal Dua Lantai), Sam Ratulangi University, Manado.
- Mandagi J. M. Robert, 2010, Bahan Ajar Analisa Sistem, Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Tarore Huibert, Mandagi J.M. Robert, 2006, Sistem Manajemen Proyek Dan Konstruksi (SIMPROKON), JTS Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- <http://wibisono.blog.uns.ac.id/metode-penentuan-lotting-dalam-mrp/> 15 Februari 2013
- <http://www.mococorner.com/material-requirement-planning-mrp/#more-674> 02 September 2014
- <http://downloadkemanx.blogspot.com/2011/06/metode-heuristik-silver-meal.html> 27 Oktober 2014