

USULAN PERENCANAAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU READYMIX DENGAN METODE *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING* (MRP) PADA BATCHING PLANT LAMPUNG PT WASKITA BETON PRECAST, TBK UNTUK PROYEK TOL TRANS SUMATERA

Lia Maduma¹, Sriyanto²

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Telp. (024) 7460052

E-mail: lia.maduma@yahoo.co.id

ABSTRAKS

Di tahun 2017, Indonesia mengalami pembangunan infrastruktur secara menyeluruh yang mengakibatkan permintaan akan beton untuk kebutuhan proyek semakin meningkat. Hal ini berdampak pada kegiatan bisnis PT Waskita Beton Precast yang merupakan perusahaan manufaktur beton precast (cetak) maupun readymix (cair) di Indonesia. Namun dalam pelaksanaan proyek, perusahaan sering mengalami kendala atas terhambatnya proses produksi yang diakibatkan oleh keterlambatan pengadaan material beton readymix. Keterlambatan pengadaan material dikarenakan belum adanya perencanaan material yang menjadi acuan untuk melakukan pemesanan produk. Metode yang digunakan perusahaan dalam alur pengadaan material dimulai dari divisi logistic Batching Plant tempat beton readymix diproduksi memberikan perintah pemesanan kepada divisi pengadaan pusat, kemudian divisi pengadaan pusat yang akan melakukan pemesanan. Hal ini menjadi kendala karena material beton readymix berasal dari alam, tidak dapat diprediksi dan tidak dapat dikendalikan keberadaannya di bumi. Untuk itu penulis mengusulkan untuk membuat suatu perencanaan material menggunakan metode Material Requirement Planning (MRP) sehingga dapat dihasilkan kebutuhan kuantitas yang tepat dan jadwal pemesanan material di setiap periode. Dengan mengambil data pembelian yang dilakukan oleh perusahaan pada Oktober – Desember 2017, dihasilkan selisih jumlah antara material pasir, split 1-2, dan semen secara berurut yaitu 363,95 m³, 363,95 m³ dan 394 ton. Penulis juga membuat usulan lain yaitu penggunaan safety stock pada setiap material yang berfungsi sebagai alternatif bahan baku apabila perusahaan tidak dapat memenuhi kebutuhan klien. Pada akhirnya perencanaan material ini dapat digunakan sebagai acuan pemesanan oleh divisi pengadaan pusat, sehingga jumlah dan waktu pemesanan dapat dikendalikan oleh divisi logistic Batching Plant.

Kata kunci : *Readymix, Material, Perencanaan,, Material Requirements Planning*

PENDAHULUAN

Untuk merealisasikan rencana strategis di tahun 2015-2020, Presiden Republik Indonesia melalui Pemerintahan Indonesia terus berfokus pada pembangunan infrastruktur yaitu mulai dari sarana hingga prasarana umum yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat Indonesia. Pembangunan ini dilakukan mulai dari daerah besar yaitu pusat dari segala aktivitas hingga daerah 3T (tertinggal, terdepan dan terluar) negara Indonesia. Hal ini memberikan dampak yang sangat signifikan dalam berbagai bidang mulai dari infrastruktur, transportasi hingga teknologi. Salah satu perusahaan yang terkena dampak dalam kegiatan pembangunan yaitu perusahaan yang berfokus pada bidang jasa konstruksi maupun manufaktur bahan konstruksi. Pembangunan tersebut pun memicu para perusahaan kontraktor dan manufaktur untuk bersaing agar tetap eksis dalam persaingan global.

PT Waskita Beton Precast, Tbk merupakan anak perusahaan dari PT Waskita Karya (Persero), Tbk yang bergerak dalam bidang manufaktur beton precast dan readymix sejak tahun 2013. Perusahaan ini adalah salah satu perusahaan yang terus melakukan perubahan dan bersaing menghasilkan produk beton precast dan readymix dengan kualitas terbaik. Di tahun kedua berdiri, PT Waskita Beton Precast, Tbk mulai mengambil proyek pembangunan secara mandiri selain menciptakan produk manufaktur precast dan readymix. Menjadi Perusahaan terdepan di Indonesia dalam Bidang Manufaktur Precast, ready mix, Quarry,

Jasa Konstruksi dan Postension Precast Concrete adalah visi yang di pegang teguh oleh PT Waskita Beton Precast, Tbk. Hal ini memicu perusahaan untuk menghasilkan produk dengan kualitas terbaik dan tepat waktu.

PT Waskita Beton Precast, Tbk merupakan perusahaan yang melakukan proses produksi sesuai dengan pesanan konsumen. Perusahaan ini tidak menyimpan barang jadi di gudang. Bahan baku readymix diletakkan dekat dengan alat produksi yaitu Batching Plant yang memiliki letak di sekitar titik proyek. Saat ini perusahaan telah memiliki 53 Batching Plant yang terletak di pulau Sumatera, Jawa maupun Sulawesi. Ketepatan waktu produksi serta pengiriman barang menjadi hal yang sangat penting bagi perusahaan dan konsumen. Untuk menangani hal tersebut, tentu dibutuhkan perencanaan bahan baku yang optimal bagi perusahaan agar produk yang dihasilkan dapat memenuhi permintaan proyek dan proyek dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Di bidang pengendalian bahan baku, perusahaan membutuhkan perencanaan pengadaan bahan baku atau persediaan yang tepat agar tidak terjadi kelebihan stock atau sebaliknya mulai dari pemesanan sampai bahan baku tiba di gudang penyimpanan. Namun dalam perencanaan bahan baku readymix, PT Waskita Beton Precast, Tbk belum menerapkan metode untuk melakukan perencanaan material, dimana metode pengadaan yang dilakukan oleh perusahaan berpacu pada pengukuran persediaan sebelum dan sesudah material digunakan.

Dengan dasar kondisi ini, penulis ingin merekomendasikan metode perencanaan bahan baku *Material Requirement Planning (MRP)*, dimana pembelian bahan baku mempertimbangkan *lead time*, yang dapat berakibat keterlambatan pengiriman bahan baku dan menghasilkan jadwal pemesanan yang dapat dijadikan acuan oleh Divisi Pengadaan Pusat dalam melakukan pemesanan material. Proses perencanaan dilakukan dengan mengolah data produksi beton readymix dan pembelian oleh perusahaan kemudian dilanjutkan dengan perhitungan *safety stock material*.

DASAR TEORI

Persediaan merupakan sesuatu yang dimiliki oleh perusahaan yang dapat dijual melalui kegiatan bisnis perusahaan dan memberikan keuntungan bagi perusahaan (Kiesno, 2009). Persediaan juga dapat diartikan sebagai barang jadi yang disimpan atau digunakan untuk dijual pada periode mendatang, yang dapat berbentuk bahan baku yang disimpan untuk diproses, barang dalam proses manufaktur dan barang jadi yang disimpan untuk dijual maupun diproses (Ballou, 2004). Adanya persediaan dapat membantu perusahaan untuk menghindari keterlambatan proses produksi dan kekecewaan yang dapat timbul dari customer.

Karena peran persediaan sangat penting dalam proses produksi, maka tujuan diadakanya persediaan yaitu (Hartini, 2010):

1. Menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang atau bahan-bahan yang dibutuhkan perusahaan.
2. Menghilangkan resiko dari material yang dipesan tidak baik atau cacat sehingga harus dikembalikan.
3. Mempertahankan stabilitas atau kelancaran operasi perusahaan.
4. Mencapai penggunaan mesin yang optimal.
5. Memberikan pelayanan atau service kepada langganan pada suatu waktu dapat dipenuhi atau memberikan jaminan tetap tersedianya barang jadi tersebut.

Namun persediaan terlalu besar juga dapat merugikan perusahaan karena menimbulkan biaya-biaya. Untuk itu terdapat metode yang dapat digunakan oleh perusahaan untuk mengendalikan persediaannya, yaitu metode *Material Requirement Planning*.

Menurut Sri Hartini (2010) Teknik Perencanaan Kebutuhan Material (MRP) digunakan untuk perencanaan dan pengendalian item *dependent*. Jumlah item yang akan diproduksi pada tingkat yang lebih tinggi menentukan jumlah item yang akan dibuat atau diperlukan pada tingkat dibawahnya. Sebagai contoh apabila hendak merencanakan produksi dan kebutuhan material untuk perakitan becak, ada hubungan antara tiga unit roda untuk menghasilkan satu unit becak yang diproduksi. Jadi, permintaan untuk produk akhir mungkin bersifat kontinyu dan independent, tapi permintaan untuk item yang lebih rendah, yaitu roda becak adalah bersifat dependent pada kondisi berapa jumlah becak yang akan diproduksi.

Terdapat enam komponen utama yang harus diperhatikan dalam perencanaan metode dengan MRP yaitu *Gross Requirements*, *Schedule Receipt*, *Projected Available*, *Net Requirements*, *Planned Order Receipt*, dan *Planned Order Release* (Arnold, 2008). Metode MRP juga mempertimbangkan leadtime dalam perhitungannya. *Lead time* muncul karena setiap pesanan membutuhkan waktu dan tidak semua pesanan bisa dipenuhi seketika, sehingga selalu ada jeda waktu. Leadtime menentukan jadwal pemesanan yang dilakukan pada baris *planned order release* dan terealisasi pada baris *planned order receipt*. Format metode MRP dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Format MRP

Week	1	2	3	4	5
Gross Requirements					
Schedule Receipt					
Projected Available					
Net Requirements					
Planned Order Receipt					
Planned Order Release					

Menurut Heizer dan Render (2011) pengertian tentang *safety stock*, yaitu suatu persediaan tambahan atas kemungkinan terjadinya permintaan yang tidak seragam dan *safety stock* menjadi sebuah cadangan. *Safety stock* juga berguna untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (*stock-out*). Rumus *safety stock* sebagai berikut :

$$Safety\ stock = Z \times$$

Keterangan :

Z : Service level dari perusahaan

: Standar deviasi dari permintaan

Namun untuk perhitungan *safety stock* dengan mempertimbangkan lead time, maka rumusnya menjadi seperti berikut :

$$Safety\ stock = Z \times LTLT \times Rata-rata\ Demand$$

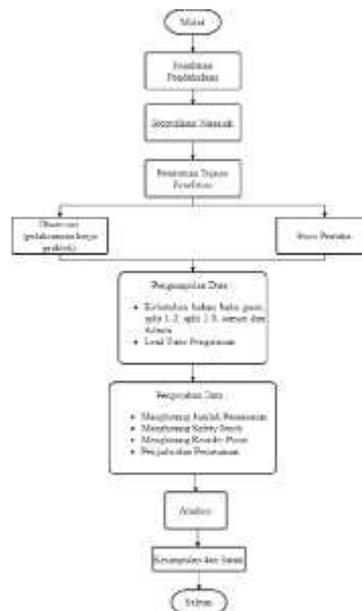
Keterangan :

LTLT : Standar deviasi lead time

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan untuk membuat perencanaan material beton readymix dengan metode *Material Requirement Planning* (MRP) sebagai rekomendasi kepada divisi logistic Batching Plant dalam mengendalikan persediaan material dan divisi pengadaan pusat dalam melakukan pemesanan material. Terdapat lima mutu beton yang diproduksi oleh Batching Plant Lampung yaitu mutu beton f'c 10, f'c 15, f'c 20, f'c 30 B1, f'c 30 B2, dan f'c 45. Dimana setiap mutu beton tersusun dari lima jenis material yang sama yaitu pasir, split 1-2, split 2-3, semen dan admix dengan takaran yang berbeda. Dalam membuat perencanaan, peneliti menggunakan data produksi beton readymix untuk proyek Tol Trans Sumatera pada periode Oktober – Desember 2017. Selain itu peneliti juga menggunakan data pembelian material oleh perusahaan untuk proyek Tol Trans Sumatera pada periode Oktober- Desember 2017 untuk menghitung selisih pada jumlah pembelian material.

Penelitian dilakukan di PT Waskita Beton Precast pusat yang berlokasi di Jakarta Timur. Peneliti melakukan penelitian berdasarkan masalah yang terjadi pada perusahaan dengan alur sistematis yang dilakukan selama pelaksanaan Kerja Praktek di PT Waskita Beton Precast pada tanggal 04 Januari sampai 05 Februari 2018. Pelaksanaan penelitian berdasarkan alur metode penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Flowchart Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan material dilakukan berdasarkan rencana produksi yang telah dibuat oleh divisi produksi pusat PT Waskita Beton Precast. Rencana produksi yang dibuat berpacu pada nilai kontrak yang telah disepakati oleh perusahaan dan klien yang dapat dilihat pada tabel 2. Rencana produksi tersebut dibuat untuk tiap mutu beton readymix per hari pada periode Oktober – Desember 2017.

Tabel 2 Nilai Kontrak Produksi Beton Readymix untuk Proyek Tol Trans Sumatera

Mutu	Satuan	Oktober	November	Desember
Kelas E	m3	0	469	470
Kelas D	m3	0	0	0
Kelas C	m3	286.5	308.5	226
Kelas B1	m3	938	508	473.5
Kelas B2	m3	0	0	0
Kelas P	m3	2301.5	754.5	558.5
Total Kebutuhan		3526	2040	1728
Total Keseluruhan			7294	

Kemudian dengan menggunakan data konstanta pembagi untuk setiap material beton ready mix (tabel 3), lamanya *lead time* yang terjadi pada proses pengiriman material (tabel 4) dan *bill of material* dari setiap mutu beton readymix (gambar 2) dapat dihitung kebutuhan material di setiap harinya dengan metode MRP.

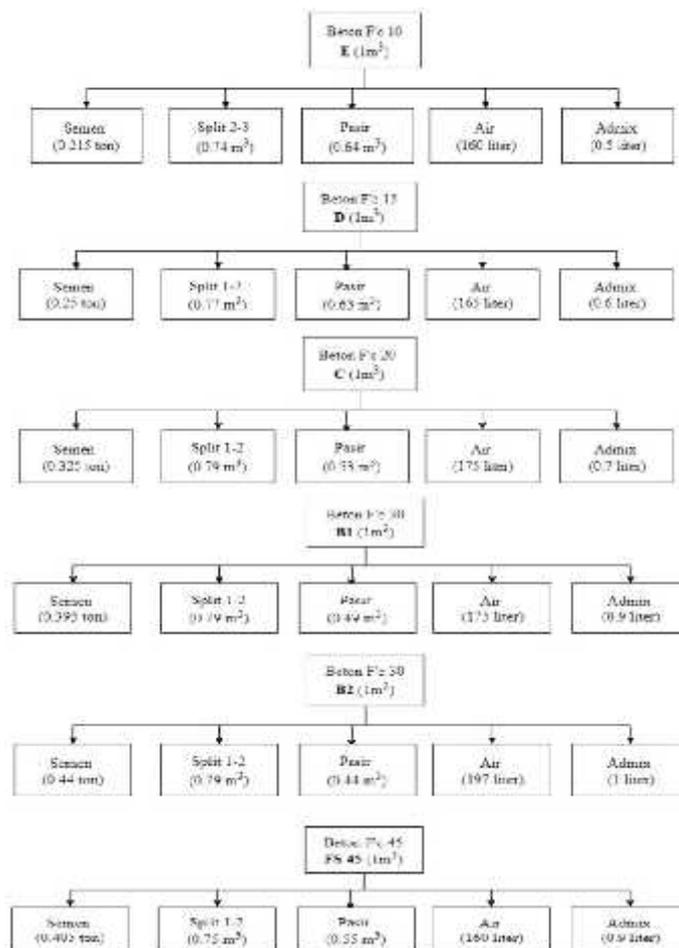
Tabel 3 Konstanta pembagi material

Bahan Baku	Jumlah (kg)	Konstanta Pembagi	Hasil
Semen	250	1000	0.215 ton
Split 1-2	250	1,400	0.178 m3
Split 2-3	250	1,400	0.178 m3
Pasir	250	1,450	0.172 m3
Air	250	1	250 liter

Tabel 4 Lead time dan lot size material

Persediaan	Satuan	Lead Time	Lot Size
Semen	Ton	3	40
Pasir	m3	5	60
Split 1-2	m3	7	200
Split 2-3	m3	6	200
Admix	Liter	2	10

Peneliti melakukan perhitungan terhadap jumlah kebutuhan kotor yang dipenuhi dengan persediaan di Batching Plant. Dimana jika persediaan di Batching Plant tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan kotor material, maka dapat dilakukan pemesanan material atau *planned order release* (POR) dengan mempertimbangkan lead time pengiriman. Salah satu contoh perhitungan kebutuhan material split 1-2 pada tanggal 02 Oktober 2017 jumlah kebutuhan kotor sebesar 344,70 m³, namun persediaan di Batching Plant sebesar 100,31 m³. Maka diperlukan pemesanan material dengan lead time pengiriman selama 7 hari sehingga divisi logistik pusat harus melakukan pemesanan material sebesar 200 m³ pada tanggal 25 September 2017 sehingga material akan tiba tepat pada tanggal 02 Oktober 2017.



Gambar 2 Bill of material tiap mutu beton

Perencanaan material dengan metode MRP menghasilkan jumlah kuantitas yang tepat untuk dibeli dan jadwal pembelian yang mempertimbangkan lead time, sehingga perusahaan dapat mengendalikan persediaan. Hal ini dibuktikan dengan total pembelian yang seharusnya dilakukan di tiap jenis material dengan metode MRP yang lebih kecil dibandingkan dengan metode yang dilakukan perusahaan yang ditunjukkan pada tabel 5. Selisih total pembelian untuk pasir yaitu 363,95 m³, hal ini disebabkan oleh terjadinya empat kali pemesanan oleh perusahaan sedangkan metode MRP tidak menghendaki adanya pembelian. Kemudian selisih split 1-2 sebesar 412,74 m³ yang terjadi karena perusahaan melakukan pemesanan sebanyak 37 kali sedangkan metode MRP menjadwalkan 19 kali pemesanan untuk material tersebut. Selain itu, selisih material semen sebesar 394,4 ton dimana perusahaan melakukan 41 kali pemesanan semen sedangkan metode MRP menjadwalkan 14 kali pemesanan. Perbedaan total pembelian juga terjadi pada material admix sebesar 1000 liter dimana perusahaan melakukan pembelian sebanyak satu kali pada periode Desember 2017 sedangkan metode MRP tidak menghendaki adanya pembelian. Di lain sisi, perencanaan material dengan metode MRP dan perusahaan juga menghasilkan jadwal yang sama pada material split 2-3 yang tidak menghendaki adanya pembelian karena persediaan material masih cukup digunakan sampai akhir periode Desember 2017.

Tabel 5 Rekap pembelian material dengan metode yang berbeda

Material	MRP	Perusahaan	Selisih
Pasir	0	363.95	363.95
Split 1-2	3800	4,494.69	412.74
Split 2-3	0	-	-
Semen	2380	2,774.04	394.04
Admix	0	1,000	1,000.00
Total	6180	8350.73	2,170.73

Peneliti juga melakukan perhitungan *safety stock* material sebagai antisipasi terhadap meningkatnya kebutuhan proyek akan beton readymix karena kondisi yang tak terduga sehingga proses produksi tetap berjalan dan penyelesaian proyek tepat waktu. Berikut perhitungan *safety stock* untuk pasir sebagai berikut :

Standar deviasi permintaan pasar : 51,94 m³

Lead time : 5 hari

$$S = S \quad f \quad \left(\frac{le_i}{1} \right) \times S \quad D \quad P$$

$$SS = 1,64 \times \left(\frac{5}{1} \right) \times 51,94$$

$$SS = 191,05 \text{ m}^3$$

Dengan tingkat service level PT Waskita Beton Precast sebesar 95% dan nilai service factor sebesar 1.64, maka didapatkan hasil safety stock untuk setiap material beton readymix pada tabel 6.

Tabel 6 *Safety stock* perusahaan

Material	Satuan	Periode (hari)	Rata-rata Demand	Standar Deviasi Demand	Service Factor	LT	Safety Stock
Pasir	m ³	61	40.80	51.94	1.64	3.00	191.05
Split 1-2	m ³	61	45.48	65.52	1.64	5.00	285.15
Split 2-3	m ³	61	11.05	25.64	1.64	7.00	103.29

Semen	Ton	61	26.59	35.55	1.64	6.00	101.28
Admix	Liter	61	59.77	79.22	1.64	2.00	184.27

PENUTUP

Berdasarkan perencanaan material yang dilakukan dengan metode MRP, didapatkan jadwal pemesanan dan besarnya nilai pemesanan yang berbeda dengan metode yang dilakukan oleh perusahaan. Hal ini terjadi pada 4 material utama dari beton readymix yaitu pasir, split 1-2, semen dan admix. Dimana jumlah perbedaan dari material yang dipesan antara metode MRP dan metode perusahaan secara berurut sebesar 363,95 m³, 694,69 m³, 394, 04 ton dan 1000 liter. Selain itu, dengan metode MRP, perusahaan juga dapat menentukan besarnya *safety stock* pada setiap material. Dengan nilai service level 95% maka *safety stock* yang dihasilkan untuk material pasir, split 1-2, split 2-3, semen dan admix secara berurut yaitu 191,05 m³, 285,15 m³, 103,29 m³, 101,28 ton, dan 184, 27 liter. Perencanaan material ini dapat digunakan oleh divisi logistik Batching Plant Lampung untuk mengendalikan pesanan agar dapat digunakan dengan optimal. Namun, perencanaan material ini juga harus mempertimbangkan faktor cuaca dan ketersediaan material yang bersumber dari alam karena cenderung sulit didapatkan pada kondisi cuaca tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnold, Tony, Stephen N dan Llyod M. 2008. *Introduction to Materials Management*, Pearson Pretince Hall: New Jersey
- Ballou, Ronald H. 2004. *Business Logistics: Supply Chain Management*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia: Jakarta.
- Hartini, Sri. 2010. *Teknik Mencapai Produksi Optimal*. CV. Lubuk Agung: Bandung.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2011. *Operations Management*, Buku 1 edisi ke sembilan. Salemba empat: Jakarta.
- Kieso, Donald, E et al. 2009. *Akuntansi Intermediate*, Edisi ke- 12 Jiid 1. Erlangga : Jakarta