

Analisa Persediaan Material Pada Proyek Pembangunan Jembatan Sungai Brantas di Ruas Tol Kertosono-Mojokerto

Titis Wahyu Pratiwi, Yusronia Eka Putri, dan Retno Indryani

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: retno_i@ce.its.ac.id

Abstrak—Proyek Pembangunan Jembatan Sungai Brantas merupakan tahap dari pelaksanaan proyek Jalan Tol Kertosono-Mojokerto dimana jalan tol ini akan terhubung dengan Jalan Tol Surabaya-Mojokerto. Dalam pelaksanaannya, proyek ini dibangun diatas lahan yang sempit dengan luas lahan sisi utara 5.219 m² dan sisi selatan 5.105 m² sehingga tidak terdapat ruang yang cukup untuk menyimpan material dalam jumlah yang besar, selain itu terdapat material yang mengalami keterlambatan kedatangan sehingga berpengaruh pada biaya persediaan proyek. Oleh karena itu diperlukan suatu analisa persediaan material dengan menggunakan teknik *lot sizing* (penentuan jumlah pemesanan) pada metode *Material Requirement Planning* (MRP). Dengan metode ini dilakukan pengolahan data berupa biaya pesan, biaya simpan dan jumlah kebutuhan material guna memperoleh jumlah pesanan yang optimal dengan biaya persediaan minimum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik *lot sizing* dalam analisa persediaan material yang menghasilkan biaya persediaan material paling minimum pada Pembangunan Jalan Tol Kertosono – Mojokerto. Metode *Material Requirement Planning* (MRP) yang digunakan terdiri dari beberapa tahapan mendasar yaitu perhitungan kebutuhan kotor (*explosion*), perhitungan kebutuhan bersih (*netting*) serta perhitungan jumlah pemesanan (*lotting*). Pada tahapan *lotting* digunakan empat teknik *lot sizing* yaitu *Lot for Lot*, *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ) dan *Part Period Balancing* (PPB). Dari hasil analisa MRP yang dilakukan, didapat bahwa teknik *lot sizing* yang membentuk biaya persediaan minimum untuk semua material pada pekerjaan Pile Cap P2, P2', P1 dan P1' yang meliputi Bekisting, Besi D 16, Besi D 19 dan Besi D 32 serta Beton K 350 adalah teknik *Lot for Lot*.

Kata Kunci : *Material Requirement Planning* (MRP), teknik *lot sizing*

I. PENDAHULUAN

PERSEDIAAN menjadi salah satu faktor produksi yang harus dikelola dengan benar karena merupakan aset yang sangat berpengaruh terhadap suatu proses produksi. [1]. Selain itu perencanaan persediaan material merupakan salah satu bagian terpenting dalam suatu proyek konstruksi. Hal ini dikarenakan kebutuhan material menyerap hampir sebagian besar total biaya proyek, sehingga jika persediaan material tidak diatur dengan sistem yang baik akan mengakibatkan kehabisan persediaan material yang berdampak pada tertundanya pekerjaan. Secara tidak langsung sistim persediaan material akan berpengaruh

terhadap waktu pelaksanaan proyek dan biaya total proyek. Oleh karena itu, dengan perencanaan pengendalian persediaan yang baik dapat mengurangi biaya dan memperlancar pelaksanaan proyek [2].

Proyek Pembangunan Jembatan Sungai Brantas merupakan tahap dari pelaksanaan proyek Jalan Tol Kertosono-Mojokerto dimana jalan tol ini akan terhubung dengan Jalan Tol Surabaya-Mojokerto. Proyek Jembatan ini dibangun diatas lahan yang sempit dengan luas lahan sisi utara 5.219 m² dan sisi selatan 5.105 m² sehingga material tidak disimpan dalam waktu yang lama dan jumlah yang besar. Waktu pelaksanaan proyek ini dimulai pada bulan April 2012 dan dijadwalkan selesai pada bulan April 2014.

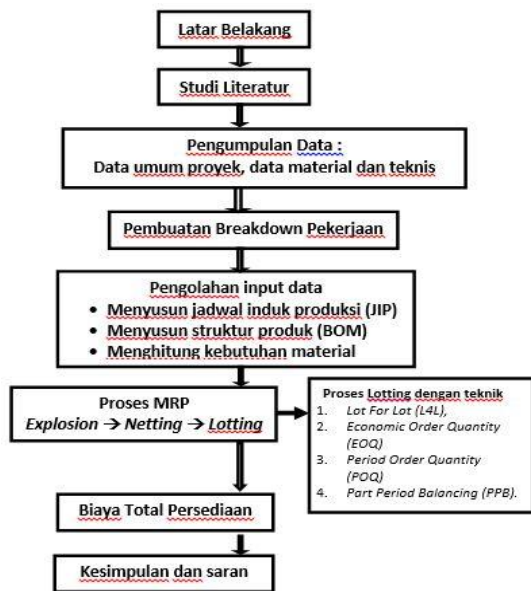
Berdasarkan analisa ditemukan bahwa dalam pelaksanaan persediaan material pada proyek Jembatan Sungai Brantas tidak disediakannya tempat penyimpanan material sehingga mengakibatkan beberapa material seperti besi dan sheet pile mengalami karat. Selain itu terdapat material yang mengalami keterlambatan kedatangan sehingga berpengaruh pada kelancaran pelaksanaan proyek. Maka dengan adanya keterbatasan waktu, area proyek yang sempit serta kebutuhan sumber daya material yang tidak sedikit, diperlukan adanya perencanaan persediaan material yang tepat agar proyek dapat berjalan lancar tepat waktu dan biaya tidak membengkak.

Dengan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan analisa persediaan material pada proyek ini dengan menerapkan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dimana metode MRP ini digunakan pada kebutuhan yang bergantung (*dependent*) serta digunakan pada kebutuhan yang bersifat *deterministik*. Metode ini dipakai untuk mengetahui ukuran pemesanan. Perhitungan jumlah pesanan dengan cara mengalokasikan harga-harga persediaan material terhadap kebutuhan bersih yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pada satu atau beberapa periode berdasarkan jadwal induk produksi, struktur produk dan status persediaan. Kekurangan dari metode ini adalah pemrosesan data yang terlalu sering sehingga akan lebih mahal namun cocok untuk situasi yang tidak menentu.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk untuk mengetahui teknik yang tepat diantara empat teknik perencanaan persediaan material yang menghasilkan biaya persediaan paling minimum pada Proyek Pembangunan Jembatan Sungai Brantas di Ruas Jalan Tol Kertosono – Mojokerto.

II. METODOLOGI

Langkah pertama adalah melakukan pengumpulan data umum proyek, data material dan data teknis. Langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi struktur pekerjaan pada struktur pile cap dengan membuat *breakdown* struktur pekerjaan secara keseluruhan yang dilanjutkan dengan pengolahan data input yaitu pembuatan Jadwal Induk Produksi (JIP), Struktur Produk (BOM) dan perhitungan kebutuhan material. Langkah berikutnya adalah menghitung kebutuhan kotor (*eksplooding*), kebutuhan bersih (*netting*) dan kuantitas pesanan material (*lotting*) menggunakan teknik *Lot For Lot* (L4L), *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ) dan *Part Period Balancing* (PPB). Langkah terakhir adalah menentukan biaya total persediaan berdasarkan total biaya pemesanan, biaya pembelian dan biaya penyimpanan. Bagan alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

III. PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

Pada sub bab ini akan dibahas tentang hasil analisa penelitian untuk mendapatkan teknik *Lot Sizing* yang menghasilkan biaya persediaan paling minimum pada Proyek Pembangunan Jembatan Sungai Brantas di Ruas Jalan Kertosono – Mojokerto.

A. Gambaran Umum Proyek

Proyek Pembangunan Jembatan Brantas terletak di Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Jombang, yaitu pada Ruas Jalan Tol Kertosono – Mojokerto STA 6+400. Pada proyek ini akan dibangun 2 buah jembatan yang memiliki panjang bentang total 299 meter menghubungkan sisi utara dan selatan sungai brantas. Jembatan tersebut dibangun diatas lahan yang sempit dengan luas lahan sisi utara 5.219 m² dan sisi selatan 5.105 m². Masing-masing jembatan merupakan jalan dengan 2 lajur 1 arah dan satu lajur darurat dengan lebar total 16,3 meter.

B. Data Item Pekerjaan

Tabel 1 ini merupakan data item pekerjaan Pile Cap pada Jembatan Sungai Brantas yang akan direncanakan persediaan materialnya.

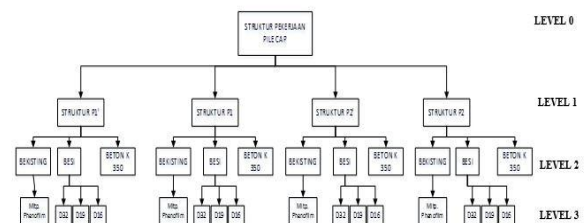
Tabel 1. Data Item Pekerjaan Struktur Pile Cap

No	Item Pekerjaan	Durasi Hari	Uraian Pekerjaan
1	Pile Cap P2	13	Pekerjaan Struktur Beton Pilecap berupa:
	Bekisting Multipleks	4	Pekerjaan Bekisting
	Pembesian BJTD 40	7	Multipleks, Pembesian BJTD 40 dan Pengecoran Pile Cap K350
	Pengecoran Pile Cap K350	2	
2	Pile Cap P2'	13	Pekerjaan Struktur Beton Pilecap berupa:
	Bekisting Multipleks	4	Pekerjaan Bekisting
	Pembesian BJTD 40	7	Multipleks, Pembesian BJTD 40 dan Pengecoran Pile Cap K350
	Pengecoran Pile Cap K350	2	
3	Pile Cap P1	12	Pekerjaan Struktur Beton Pilecap berupa:
	Bekisting Multipleks	3	Pekerjaan Bekisting
	Pembesian BJTD 40	7	Multipleks, Pembesian BJTD 40 dan Pengecoran Pile Cap K350
	Pengecoran Pile Cap K350	2	
4	Pile Cap P1'	12	Pekerjaan Struktur Beton Pilecap berupa:
	Bekisting Multipleks	3	Pekerjaan Bekisting
	Pembesian BJTD 40	7	Multipleks, Pembesian BJTD 40 dan Pengecoran Pile Cap K350
	Pengecoran Pile Cap K350	2	

Sumber : Data Proyek

C. Struktur Produk (Bill Of Material)

Struktur Produk (*Bill of Material*) berisi informasi mengenai semua kebutuhan komponen maupun sub komponen yang diperlukan untuk membuat atau menghasilkan produk akhir dari suatu pekerjaan [3]. Struktur produk untuk pekerjaan struktur pile cap yang akan dijelaskan pada Gambar 2.



Keterangan:
Mtp. Penofilm : Multiplex Phenol film 15 mm
D : Diameter besi beton ulir

Gambar 2. Struktur Produk *Bill of Material*

D. Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan

Pelaksanaan pembangunan Proyek Jembatan Brantas dimulai ± 2 tahun dengan waktu pelaksanaan mulai tanggal 1 Mei 2012 dan direncanakan selesai pada 30 April 2014, yang meliputi pekerjaan persiapan hingga pekerjaan aspal & expansion joint. Pelaksanaan pekerjaan struktur pile cap P1, P1', P2 dan P2' dimulai pada tanggal 22 November 2012 sampai dengan 14 Juni 2013. Pekerjaan pilecap meliputi pekerjaan persiapan yang terdiri dari pemancangan SSP, CFL test, pekerjaan galian pondasi dan dewatering, pemotongan bore pile, pekerjaan lantai kerja hingga PIT test. Pekerjaan struktur beton pilecap meliputi Pekerjaan Bekisting Pile Cap Pilar, Pembesian BJTD 40 dan

Tabel perbandingan biaya total persediaan teknik *Economic Order Quantity*, *Part Period Balancing* dan *Period Order Quantity* pada pekerjaan Pile Cap P2 ditunjukkan dalam Tabel 13.

Tabel 13.
Perbandingan Total Biaya Persediaan Material Teknik *Economic Order Quantity*, *Part Period Balancing* dan *Period Order Quantity* pada Pekerjaan Pile Cap P2

No	Item Material	Economic Order Quantity	Period Order Quantity	Part Period Balancing
1	Bekisting	Rp 14.107.847	Rp 5.777.283	Rp 5.777.283
2	Besi D 16	Rp 111.815.880	Rp 107.196.212	Rp 107.146.321
3	Besi D 19	Rp 8.588.193	Rp 2.285.346	Rp 2.285.346
4	Besi D 32	Rp 320.743.951	Rp 250.865.737	Rp 250.865.737
5	Beton	Rp 754.671.178	Rp 680.543.274	Rp 680.543.274

Tabel 14 menjelaskan tentang teknik *lot sizing* yang menghasilkan total biaya persediaan paling minimum untuk setiap jenis material.

Tabel 14.
Rekapitulasi Total Biaya Biaya Persediaan Material Minimum Pekerjaan Pile Cap

No	Item Material	Teknik <i>Lot Size</i>	Total Biaya Persediaan Material
	Pile Cap P2		
1	Bekisting	Lot For Lot	Rp 5.774.080
2	Besi D 16	Lot For Lot	Rp 107.076.475
3	Besi D 19	Lot For Lot	Rp 2.283.936
4	Besi D 32	Lot For Lot	Rp 250.693.536
5	Beton	Lot For Lot	Rp 680.453.680
	Pile Cap P2'		
1	Bekisting	Lot For Lot	Rp 5.774.080
2	Besi D 16	Lot For Lot	Rp 107.076.475
3	Besi D 19	Lot For Lot	Rp 2.283.936
4	Besi D 32	Lot For Lot	Rp 250.693.536
5	Beton	Lot For Lot	Rp 680.481.080
	Pile Cap P1		
1	Bekisting	Lot For Lot	Rp 6.173.680
2	Besi D 16	Lot For Lot	Rp 121.403.725
3	Besi D 19	Lot For Lot	Rp 2.455.072
4	Besi D 32	Lot For Lot	Rp 299.305.736
5	Beton	Lot For Lot	Rp 594.582.080
	Pile Cap P1'		
1	Bekisting	Lot For Lot	Rp 6.173.680
2	Besi D 16	Lot For Lot	Rp 121.403.725
3	Besi D 19	Lot For Lot	Rp 2.453.544
4	Besi D 32	Lot For Lot	Rp 299.305.736
5	Beton	Lot For Lot	Rp 593.814.880

Sumber : hasil perhitungan

Hasil analisa dari Tabel 14. menunjukkan bahwa teknik *lot size* yang membentuk biaya persediaan minimum untuk semua material pada pekerjaan Pile Cap mulai bekisting, Besi D 16, Besi D 19, Besi D 32 dan Beton K350 adalah teknik *Lot For Lot* (LFL) dimana perbandingan total biaya persediaannya memiliki selisih sangat kecil dengan teknik *Period Order Quantity* (POQ) dan *Part Period Balancing* (PPB).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Dari hasil analisa metode MRP dengan perhitungan lot sizing menggunakan teknik *Lot For Lot*, *Economic Order Quantity*, *Period Order Quantity* dan *Part Period Balancing* pada Proyek Pembangunan Jembatan Sungai Brantas di Ruas Jalan Tol Kertosono – Mojokerto dapat disimpulkan bahwa teknik *Lot Sizing* yang menghasilkan biaya persediaan paling minimum untuk semua material adalah teknik *Lot For Lot* (LFL).

SARAN

Adapun saran yang dapat disampaikan dari hasil analisa dalam Tugas Akhir ini yaitu :

1. Adanya kelemahan dalam perhitungan biaya pesan dalam perencanaan persediaan material, dikarenakan banyaknya asumsi – asumsi yang digunakan. Misalnya pada perhitungan biaya administrasi dihitung berdasarkan jumlah pencetakan berkas. biaya telepon yang dihitung berdasarkan durasi setiap kali telepon, selain itu juga penentuan asumsi prosentase biaya penyusutan atau kerusakan material selama penyimpanan.
2. Dalam pembangunan Jembatan Sungai Brantas tersebut juga terdapat beberapa pekerjaan *precast* seperti *box girder* dan *hammer head*. Untuk pengembangan selanjutnya disarankan untuk memperhitungkan analisa persediaan material *precast* dengan menggunakan teknik *Lot sizing*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Siagian, Yolanda M. 2004. **Aplikasi Supply Chain Management dalam dunia bisnis**. Jakarta : PT. Grasindo.
- [2] Yuliansyah, Fredy. 2011. **Analisa Persediaan Material Proyek Apartemen High Point Surabaya**. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [3] Ginting, Rosnani. 2007. **Sistem Produksi**. Edisi 1. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [4] Santoso, Imam. 2007. **Intermediate Accounting**. Edisi 1. Bandung : PT. Rafika Aditama.