

ANALISA SISTEM MANAJEMEN MATERIAL INSULATION PLAN PADA PROYEK KCR 60M KE-5 DIVISI KAPAL PERANG PT PAL INDONESIA

Moch Dimas Alfianto *¹, Minto Basuki²

¹ Jurusan Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

² Jurusan Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Jl. Arief Rachman Hakim, No. 100 Surabaya

e-mail: dimdimas76@gmail.com

ABSTRAK

Manajemen material adalah kegiatan manajemen material dalam suatu organisasi, dimulai dengan proses perencanaan, penentuan kualitas dan kuantitas material, pengadaan, penggunaan, dan penyelesaian proses manufaktur untuk membuat material baru. Material Requirements Planning (MRP) adalah suatu sistem yang dapat membantu pelaku usaha mengetahui bahan yang dibutuhkan untuk produksi, menghitung jumlah, dan menentukan waktu kebutuhan bahan tersebut dibutuhkan. Setidaknya, ada dua keuntungan yang bisa diperoleh pelaku usaha saat menerapkan sistem tersebut. Sistem ini menggunakan pencatatan bill of material pada produk akhir ke dalam proses produksi dan rencana pembelian berbagai komponen. Pertama, tidak ada risiko penimbunan bahan yang pada akhirnya membebani manajemen persediaan. Kedua, mencegah resiko waktu keterlambatan penyerahan kapal yang berakibat menurunnya permintaan pemesanan kapal di galangan tersebut dikarenakan pengerjaan kapal mundur dari waktu yang disepakati. Diantaranya yang harus dilakukan merencanakan kebutuhan dan penjadwalan material insulation plan tersebut dengan jumlah dan kedatangan yang terjadwal. Metode yang digunakan menggunakan (MRP) dengan cara melihat master schedule pekerjaan dan menghitung kebutuhan material insulation plan tersebut dengan menggunakan teknik lot sizing lot for lot dan part period balancing. antara kedua teknik lot sizing yang ada pada metode Material Requirements Planning (MRP), teknik lot for lot mampu menghasilkan biaya paling ekonomis untuk material tape, antiseizing; glass cloth tape, w 50mm x lg 50000 mm, for glass fibre cloth, c/w manufacture certificate dan aluminium tape, w 50mm x lg 50000 mm, for aluminium foil, c/w manufactur certificate dengan biaya sebesar Rp. 169,674,000.00, sedangkan dengan teknik part certificate dengan biaya sebesar Rp. 169,674,000.00, sedangkan dengan teknik part period balancing material tape, antiseizing; glass cloth tape, w 50mm x lg 50000mm, for glass fibre cloth, c/w manufacture certificate dan aluminium tape, w 50mm x lg 50000mm, for aluminium foil, c/w manufacture certificate sebesar Rp.273,904,936.99,. Dengan menggunakan metode (MRP) perusahaan mampu mengurangi biaya simpan sebesar Rp. 104,230,936.

Kata kunci : manajemen material, mrp (material requirements planning), persediaan bahan baku, lot sizing teknik lot for lot dan part period balancing, biaya.

PENDAHULUAN

Sistem perencanaan kebutuhan material atau (MRP) pertama kali dikembangkan pada tahun 1940-1950 an. Sistem ini menggunakan pencatatan dari *bill of material* dari produk akhir ke dalam proses produksi dan rencana pembelian berbagai komponen. MRP dikembangkan lebih lanjut untuk memasukkan informasi dimana setiap orang produksi dapat memodifikasi dan memperbaharui data dalam sistem sesuai kebutuhan. Menurut Arman dkk [1], Perencanaan dan pengendalian produksi adalah proses perencanaan dan pengendalian aliran bahan, aliran masuk dan aliran keluar produksi/operasi. Suatu sistem yang dapat memenuhi permintaan pasar dengan jumlah yang tepat, waktu pengiriman yang tepat, dan biaya produksi. Studi yang dilakukan oleh Anggriana [9] menemukan bahwa teknik MRP lebih baik dalam menentukan material atau bahan baku produk karena memiliki biaya pengadaan lebih rendah dibandingkan dengan perusahaan sebelumnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Chandraju et al. [5] sistem MRP banyak manfaat potensial produsen gula termasuk meminimalkan tingkat persediaan dan biaya penyimpanan, menentukan ukuran lot yang paling ekonomis untuk pesanan, menghitung jumlah yang dibutuhkan untuk mengamankan persediaan, dan mengendalikan. Rentang waktu produksi dan perencanaan kebutuhan kapasitas dimasa mendatang. Menurut penelitian Imetieg et al. [8], Ho [3], Dinesh et al. [7], sistem *Material Requirements Planning* (MRP) memiliki dampak signifikan dalam mengurangi biaya produksi, pengadaan, serta menghemat waktu dan meningkatkan waktu pengiriman, dan layanan dalam suatu proyek. Menurut Dewanto dan Falahah [2], konsep ini ada berdasarkan proses pengolahan *Bill of Material* (BoM) atau daftar kebutuhan material yang wajib disediakan buat menghasilkan pesanan berdasarkan konsumen.

Logika berdasarkan MRP sendiri terdiri dari produk apa yang akan dibuat, apa yang dibutuhkan untuk membuat barang tersebut, apa yang sudah mereka miliki dan apa yang belum dimiliki. Menurut Dewanto dan Falahah [2], Metode MRP ini sangat cocok diterapkan pada semua perusahaan manufaktur dalam menyelesaikan masalah pengadaan material. Bahkan menurut Jha [6], MRP paling cocok untuk perencanaan dan penjadwalan sistem produksi. Menurut Yaser [4], aplikasi ini mampu menghasilkan sistem penjadwalan pengadaan material yang optimal tentang produk apa yang akan dibuat, apa saja yang diperlukan dalam produksi, kapan diperlukannya, berapa yang tersedia di gudang, berapa yang harus dibeli, dan kapan harus dibelinya sehingga tidak terjadi penumpukan digudang material.

TINJAUAN PUSTAKA

Material Requirement Planning (MRP)

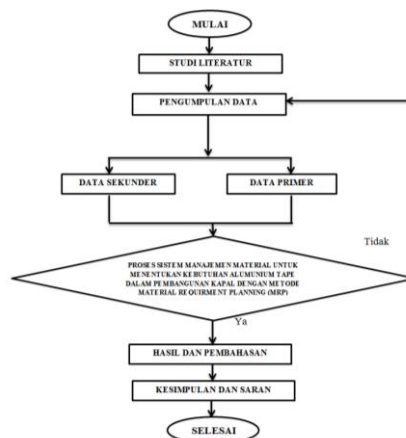
Sistem perencanaan kebutuhan material atau dikenal dengan *Material Requirement Planning* (MRP) pertama kali berkembang pada tahun 1940an-1950an. Sistem ini menggunakan pencatatan *bill of material* pada produk akhir dalam proses produksi dan rencana pembelian berbagai komponen. *Material Requirement Planning* (MRP) berkembang lebih lanjut dengan memasukkan informasi dimana setiap personel produksi dapat mengubah dan memperbaharui data input dalam sistem yang dibutuhkan.

Analisa metode MRP, menggunakan 2 metode *lot sizing* yaitu teknik *lot for lot* dan teknik *part period balancing*. Langkah-langkah dalam metode ini adalah perhitungan kebutuhan material *insulation plan* dan perhitungan biaya total. Dimana kedua perhitungan tersebut dipakai dalam menghitung biaya untuk material *insulation plan* dan *insulation tape*. Di dalam perhitungan ini bisa mengetahui perbandingan *cost* yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam

pengadaan material *insulation tape* dengan menggunakan teknik *lot for lot* dan teknik *part period balancing*.

METODE

Penelitian ini mengumpulkan dengan data primer maupun data sekunder, Data primer adalah jenis data yang dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber utama, bisa melalui wawancara, survei, eksperimen, dan sebagainya data sekunder adalah jenis data yang dikumpulkan melalui sumber primer oleh penelitian sebelumnya dan tersedia bagi peneliti untuk digunakan pada penelitiannya sendiri, Diagram ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan diagram alir penelitian diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah kebutuhan material *insulation tape* untuk mengetahui biaya total pengadaan material *insulation tape*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Data

Biaya pembelian material adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli material.

Tabel 1. Daftar Harga Material Insulation Plan

No	Material Insulation Plan	Kebutuhan	Satuan	Harga Material Rp PerUnit
1	Tape, antiseizing; aluminium tape, w 50mm x lg 50000mm, for aluminium foil	1115	Roll	574.000
2	Tape, antiseizing; glass cloth tape, w 50mm x lg 50000mm, for glass fibre cloth	665	Roll	574.000
3	Insulation sleeving, thermal; fire insulation (a-60 steel), thk 40mm x w 610mm x lg 4880mm, fire master marine plus, density : 48kg/m3	210	Roll	668.500
4	Insulation, thermal; thk 50mm x w 1000mm x lg	59	Roll	843.144

	10000mm, density 24kg/m3, glasswool			
5	Insulation sleeving, thermal; fire insulation (a-60 aluminium), thk 50mm x w 610mm x lg 3660mm, fire master marine plus, density : 70kg/m3	299	Roll	732.100
6	Insulation sleeving, thermal; fire insulation (a-60 steel), thk 50mm x w 610mm x lg 3660mm, fire master marine plus, density : 48kg/m3	116	Roll	627.000
7	Insulator, pin; dia 3mm x lg 55mm, aluminium, non corrosive, marine standart, welding gun type	3300	Ea	3.334
8	Insulator, pin; dia 3mm x lg 55mm, steel, galvanized, non corrosive, marine standart, welding gun type	9600	Ea	2.778
9	Insulator, pin; dia 3mm x lg 75mm, steel, galvanized, non corrosive, marine standart, welding gun type	3600	Ea	3.056
10	Insulator, pincap; cap for pin, dia 3mm, steel, galvanized, non corrosive	13000	Ea	5.300
11	Insulator, pincap; cap for pin, dia 3mm, aluminium, non corrosive	7200	Ea	4.570
12	Insulator, pin; dia 3mm x lg 85mm, steel, galvanized, non corrosive, marine standart, welding gun type	2250	Ea	.3.056
13	Insulator, pin; dia 3mm x lg 75mm, aluminium, non corrosive, marine standart, welding gun type	14000	Ea	3.437
14	Insulation blanket, thermal, w 1000mm x lg 6000mm, density 1200kg/m3, fiber, glass cloth	50	Roll	473.000

Biaya simpan material

Biaya penyimpanan bahan adalah biaya yang timbul akibat penyimpanan barang termasuk biaya penyimpanan persediaan (biaya modal) dan biaya kerusakan atau penyusutan. Biaya modal dihitung berdasarkan biaya modal yang diinvestasikan dalam persediaan dan diukur dengan suku bunga bank sebesar 3,5% per tahun (berdasarkan suku bunga BI per Juni 2022) dari harga barang per unit. Biaya penyusutan atau kerusakan dihitung berdasarkan penyusutan atau kerusakan kualitas bahan selama penyimpanan yang diasumsikan sebesar $\pm 2\%$ untuk bahan *aluminium* dan 0.5% untuk bahan besi dari harga material per unit dan diasumsikan 1 tahun adalah 365 hari.

Menentukan ukuran pemesanan

Dalam *Material Requirement Planning (MRP)* proses penentuan ukuran kuantitas pesanan yang optimal untuk suatu barang dilakukan berdasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan dari setiap periode horison perencanaan. Perhitungan di bawah ini menggunakan teknik *Lot For Lot* dan Perhitungan Teknik *PPB (Part Period Balancing)*

Pendekatan menggunakan teknik ini dilakukan atas dasar pesanan diskrit dengan mempertimbangkan minimalisasi biaya penyimpanan, kuantitas yang dipesan sama dengan kuantitas yang dibutuhkan.

Tabel 2. Perhitungan Teknik *Lot For Lot*

<i>Tape, antiseizing; aluminium tape, w 50mm x lg 50000mm, for aluminium foil, c/w manufacture certificate</i>					
	0	Mei 2020	September 2020	Desember 2020	Februari 2021
Kebutuhan Bruto		278,75	278,75	278,75	278,75
Permintaan Terjadwal		-	-	-	-
Proyeksi Persediaan ditangan	0	0	0	0	0
kebutuhan Netto		278,75	278,75	278,75	278,75
Rencana Penerimaan Pesanan		278,75	278,75	278,75	278,75
Rencana Pemesanan	278,75	278,75	278,75	278,75	-
Total Biaya	64.058.400,00				

Dari perhitungan data diatas didapatkan jumlah total biaya pemesanan material *tape, antiseizing; aluminium tape, w 50mm x lg 50000mm, for aluminium foil, c/w manufacture certificate* sebesar Rp. 64.058.400,00

Tabel 3. Perhitungan Teknik *Lot For Lot*

<i>Tape, antiseizing; glass cloth tape, w 50mm x lg 50000mm, for glass fibre cloth, c/w manufacture certificate</i>					
	0	Mei 2020	September 2020	Desember 2020	Februari 2021
Kebutuhan Bruto		166,25	166,25	166,25	166,25
Permintaan Terjadwal		-	-	-	-
Proyeksi Persediaan ditangan	0	0	0	0	0
Kebutuhan Netto		166,25	166,25	166,25	166,25
Rencana Penerimaan Pesanan		166,25	166,25	166,25	166,25
Rencana Pemesanan	166,25	166,25	166,25	166,25	-
Total Biaya	38.343.200,00				

Dari perhitungan data diatas didapatkan jumlah total biaya pemesanan material *Tape, antiseizing; glass cloth tape, w 50mm x lg 50000mm, for glass fibre cloth, c/w manufacture certificate* sebesar Rp. 38.343.200,00

Pendekatan dengan teknik ini dilakukan atas dasar *lot size* yang ditentukan apakah biaya penyimpanan sama atau mendekati biaya pemesanan.

Tabel 4. Perhitungan Teknik PPB (*Part Period Balancing*)

<i>Tape, antiseizing; aluminium tape, w 50mm x lg 50000mm, for aluminium foil, c/w manufacture certificate</i>				
	Mei 2020	September 2020	Desember 2020	Februari 2021
Kebutuhan Bruto	278,75	278,75	278,75	278,75
Permintaan Terjadwal	501	-	-	-
Proyeksi Persediaan ditangan	278,75	0	557,5	0
Rencana Penerimaan Pesanan	557,5	-	836,25	-
Rencana Pemesanan		836		-
Ongkos Pesan	32.029.200,00			
Onkos Simpan	5.398,56			
Total Ongkos	64,060,893,09			

Dari perhitungan data diatas didapatkan jumlah total biaya pemesanan material *tape, antiseizing; aluminium tape, w 50mm x lg 50000mm, for aluminium foil, c/w manufacture certificate* sebesar Rp. 64.060,893,00

Tabel 5. Perhitungan Teknik PPB (*Part Period Balancing*)

<i>Tape, antiseizing; glass cloth tape, w 50mm x lg 50000mm, for glass fibre cloth, c/w manufacture certificate</i>				
	Mei 2020	September 2020	Desember 2020	Februari 2021
Kebutuhan Bruto	166.25	166.25	166.25	166.25
Permintaan Terjadwal	501	-	-	-
Proyeksi Persediaan ditangan	166.25	0	557.5	0
Rencana Penerimaan Pesanan	332.5	-	723.75	-
Rencana Pemesanan		836		-
Ongkos Pesan	19,171,600.00			
Ongkos Simpan	5,398.56			
Total Ongkos	38,345,693.09			

Tabel 6. Perhitungan Perbandingan Antara Teknik *Lof For Lot* Dengan *Part Period Balancing*

Jenis Material	Kebutuhan	Teknik Lot Sizing	Total Biaya Pembelian	Total Biaya Pesan	Total Biaya Simpan / Hari	Total Biaya Persediaan	Total Biaya	Harga Satuan
Tape, antiseizing; aluminium tape, w 50mm x lg 50000mm, for aluminium foil	279	LFL	144,131,400.00	16,014,600.00	-	160,146,000.00	160,146,000.00	574,000.00
Tape, antiseizing; glass cloth tape, w 50mm x lg 50000mm, for glass fibre cloth	166	LFL	85,755,600.00	9,528,400.00	-	95,284,000.00	9,528,000.00	574,000.00
						Total	169,674,000.00	
Tape, antiseizing; aluminium tape, w 50mm x lg 50000mm, for aluminium foil	279	PPB	144,131,400.00	16,014,600.00	11,583,162.74	160,146,000.00	171,729,162.74	574,000.00
Tape, antiseizing; glass cloth tape, w 50mm x lg 50000mm, for glass fibre cloth	166	PPB	85,755,600.00	9,528,400.00	6,891,774.25	95,284,000.00	102,175,774.25	574,000.00
						Total	273,904,936.99	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis antara kedua teknik *lot sizing* pada metode *Material Requirements Planning* (MRP), teknik *lot for lot* mampu menghasilkan biaya material yang paling ekonomis untuk material *tape, antiseizing; glass cloth tape*, w 50mm x lg 50000mm, *for glass fibre cloth, c/w manufacture certificate* dan aluminium *tape*, w 50mm x lg 50000mm, *for aluminium foil, c/w manufacture certificate* dengan biaya sebesar Rp. 169,674,000.00, sedangkan dengan teknik *part certificate* dengan biaya sebesar Rp. 169,674,000.00, sedangkan dengan teknik *part period balancing material tape, antiseizing; glass cloth tape*, w 50mm x lg 50000mm, *for glass fibre cloth, c/w manufacture certificate* dan aluminium *tape*, w 50mm x lg 50000mm, *for aluminium foil, c/w manufacture certificate* sebesar Rp.273,904,936.99,. Dari kedua teknik *lot sizing* yaitu *lot for lot* dan *part period balancing* biaya yang sangat ekonomis untuk pengadaan material *tape insulation* adalah menggunakan *lot for lot* perusahaan mampu mengurangi biaya pengadaan material *tape insulation* sebesar Rp.104,230,936.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Arman Hakim and Y. Prastyawan, "Perencanaan dan pengendalian produksi," *Ed. Pertama Surabaya Guna Widya*, 2003.
- [2] W. Dhewanto and E. R. P. Falahah, "Menyelaraskan Teknologi Informasi dengan Strategi Bisnis," *Inform. Bdg.*, 2007.
- [3] C.-J. Ho, "Exploring the compatibility of dampening procedures and lot-sizing rules in MRP systems under uncertain operating environments," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 46, no. 18, pp. 5097–5120, 2008.
- [4] Y. Arafat, "TA: Sistem Penjadwalan Pengadaan Material dengan Metode MRP di PT. PAL Surabaya Persero," PhD Thesis, STIKOM Surabaya, 2011.
- [5] S. Chandraju, C. C. Kumar, and B. Raviprasad, "Implementation of system application product (sap) materials management (mm-module) in sugar industry for outline agreement, purchasing, release strategy and replenishment," *editor. board*, vol. 2, p. 45, 2012.
- [6] V. Jha, "MRP-JIT integrated production system," *Int. J. Eng. Res. Appl.*, vol. 2, no. 4, pp. 2377–2387, 2012.
- [7] E. D. Dinesh, A. P. Arun, and R. Pranav, "Material requirement planning for automobile service plant," *Int. J. Innov. Res. Sci. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 3, pp. 1171–1175, 2014.
- [8] A. A. Imetieg and M. Lutovac, "Project scheduling method with time using MRP system-A case study: Construction project in Libya," *Eur. J. Appl. Econ.*, vol. 12, no. 1, 2015.
- [9] K. Z. Anggriana, "Analisis perencanaan dan pengendalian persediaan busbar berdasarkan sistem mrp (material requirement planning) di PT. TIS," no. 3, p. 18.

