

# **Analisis Kapasitas Produksi Menggunakan Metode *Rough Cut Capacity Planning* Di *Workcenter 1* Departemen Produksi 2 Divisi Alat Berat PT. Pindad (Persero) – Bandung**

Nurul Mu'minin Herawati Y.<sup>1</sup>, Anda Iviana Juniani<sup>2</sup>, Renanda Nia Rachmadita<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

Email : nurulmhyusuf@gmail.com

## **Abstrak**

*Layanan tepat mutu dan perbaikan berkelanjutan menjadi target industri manufaktur agar dapat terus bersaing dan menjadi yang terdepan di bidangnya. Proses produksi dalam industri manufaktur memiliki bagian penting salah satunya adalah analisis kapasitas produksi. PT. Pindad (Persero) menerapkan strategi make to order dan jobshop, memiliki tantangan untuk menentukan kapasitas produksi karena tingkat variasi produk yang sangat tinggi dengan jumlah dan periode permintaan yang sulit untuk diprediksi. Penentuan kapasitas produksi yang tepat mendukung kelancaran rangkaian proses selanjutnya.*

*Penelitian ini menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)* dengan pendekatan *bill of labor* untuk melakukan analisis kapasitas produksi. Metode ini digunakan pada penelitian ini karena keluwesannya untuk menerima data dalam jumlah yang besar. Hal ini sesuai dengan karakteristik perusahaan yang memiliki data input beragam dan banyak.*

*Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *average available capacity* untuk *Workcenter 1* adalah 1167,68 jam dan *average needed capacity* untuk *Workcenter 1* adalah 622,79 jam. Kelebihan kapasitas terbesar terjadi pada periode ke 7, yaitu sebesar 2,87 kali dari kapasitas yang tersedia. Sedangkan *undercapacity* terbesar terjadi pada periode ke 8 dan 11, yaitu sebesar 1520,64 jam.*

**Kata kunci** : *Job Shop, Kapasitas Produksi, Make to Order, Rough Cut Capacity Planning Method.*

## **1. PENDAHULUAN**

Persaingan industri manufaktur abad 21 menjadi semakin kompetitif setelah Perang Dunia ke-2 yang dinyatakan dalam *Production : Planning, Control, and Integration* oleh Sipper & Bulfin, 1997. Industri manufaktur wajib melakukan *continuous improvement* (perbaikan berkelanjutan), terutama dalam hal pelayanan kepada konsumen agar perusahaan dapat terus bersaing dan menjadi yang terdepan di bidangnya. Departemen Produksi 2 Divisi Alat Berat PT. Pindad (Persero) yang memproduksi *windlass, ramp winch, steering gear* dan lainnya. Berdasarkan kondisi di lapangan, terdapat permasalahan dalam proses produksinya. Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah manajemen produksi. Hal ini dikarenakan perusahaan tersebut menerapkan strategi respon *make to order* dan strategi proses *job shop*. Strategi yang diterapkan menyebabkan kesulitan untuk menghitung *needed capacity* dan *available capacity* karena memiliki tingkat variasi produk yang sangat tinggi dengan jumlah dan periode permintaan yang sulit untuk diprediksi. Ketepatan dalam perencanaan kapasitas produksi akan mendukung seluruh rangkaian kegiatan produksi selanjutnya. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan analisis kapasitas produksi menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)* dengan pendekatan *bill of labor*.

## **2. METODOLOGI**

Penelitian ini dilakukan pada alat-alat *deck machinery* Departemen Produksi 2 Divisi Alat Berat PT. Pindad (Persero) – Bandung pada tahun 2016. Pengumpulan data dilakukan pada rencana produksi, tingkat efisiensi, tingkat utilisasi, RKDM (Rencana Kebutuhan Dukungan Material) atau *Bill of Material*, LUP (Lembar Urutan Kerja), jumlah dan jam kerja yang tersedia untuk Dep. Prod. 2 dan kalender hari kerja efektif tahun 2016. *Master Production Schedule (MPS)* disusun berdasarkan jadwal produksi yang telah terjadi di tahun 2016. Selanjutnya dilakukan penyusunan laporan *Rough*

*Cut Capacity Planning* yang terdiri dari kapasitas tersedia dan kebutuhan kapasitas yang dinyatakan dalam satuan jam. Data yang digunakan untuk perhitungan kapasitas tersedia tiap periode adalah jumlah mesin, tingkat efisiensi, tingkat utilisasi, jumlah hari efektif tiap periode dan jumlah jam kerja tiap hari. Sedangkan data yang digunakan untuk perhitungan kebutuhan kapasitas adalah rencana produksi dan kebutuhan kapasitas tiap komponen. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil perhitungan kebutuhan kapasitas dan kapasitas tersedia.

Kapasitas produksi merupakan tingkat *output* yang dapat dicapai oleh suatu sistem manufaktur (tenaga kerja, mesin, pusat kerja, departemen, pabrik) dengan spesifikasi yang dimiliki saat ini dalam satuan waktu tertentu (Gaspersz, 2005). Perhitungan *available capacity* dilakukan dengan formula berikut (Gaspersz, 2005) :

$$\text{Available Capacity} = \text{jumlah mesin} \times \text{efisiensi} \times \text{utilisasi} \times \text{jumlah hari/bulan} \times \text{jumlah jam kerja/hari.}$$

Hartanto (2013) menyatakan perhitungan kebutuhan kapasitas tiap periode dapat dilakukan dengan menggunakan formula sebagai berikut :

$$\text{Capacity Requirement} = \sum_{k=1}^n a_k b_k$$

Di mana :

$a_{ik}$  = waktu operasi pengerjaan produk k pada stasion kerja i.

$b_{ik}$  = jumlah produk k yang akan dijadwalkan pada periode j.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Perhitungan *Available Capacity*

Tabel 1. *Available Capacity* Tahun 2016

W	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
1	138 2,4	138 2,4	1451 ,52	1451 ,52	138 2,4	1520 ,64	1105 ,92	1520 ,64	1451 ,52	1520 ,64	1520 ,64	138 2,4

Keterangan : P adalah periode.

W adalah *workcenter*.

#### 3.2. Perhitungan *Needed Capacity*

Tabel 2. *Needed Capacity* Tahun 2016

No	<i>Demand</i>	Jumlah (Unit)	Total Waktu
			WC 1
<b>1</b>	<b>Deck Equipment Kapal Tanker 17500 DWT Hull 288 (145)</b>		
1.1	Hydraulic Comb. Windlass CH 60, 170 kN x 9 m/min	2	128,82
1.2	Hydraulic Double Mooring Winch 100 kN x 15 m/min Fore Rope 64	2	231,54
1.3	Cargo Hose Handling Crane SWL 10 T x 15 M	1	185,72
1.4	Spare Part Crane	1	70,47
1.5	Provision Crane SWL 0,9 T x 9 M	1	67,32
<b>2</b>	<b>Deck Equipment Kapal Tanker 17500 DWT Hull 349 (193)</b>		
2.1	Hydraulic Comb. Windlass CH 60, 170 kN x 9 m/ min	2	128,82
2.2	Hydraulic Double Mooring Winch 100 kN x 15 m/min Fore Rope 64	2	231,54
2.3	Cargo Hose Handling Crane SWL 10 T x 15 M	1	185,72

2.4	Spare Part Crane	1	70,47
2.5	Provision Crane SWL 0,9 T x 9 M	1	67,32
<b>3</b>	<b>Deck Equipment Kapal Tanker 17500 DWT Hull 349 (177)</b>		
3.1	Hydraulic Comb. Windlass CH 60, 170 kN x 9 m/ min	2	128,82
3.2	Hydraulic Double Mooring Winch 100 kN x 15 m/min Fore Rope 64	2	231,54
3.3	Cargo Hose Handling Crane SWL 10 T x 15 M	1	185,72
3.4	Spare Part Crane	1	70,47
3.5	Provision Crane SWL 0,9 T x 9 M	1	67,32
<b>4</b>	<b>Deck Equipment Kapal Tug Boat (184)</b>		
4.1	Hydraulic Double Windlass CH 26 29 kN x 10 m/min	1	218,27
4.2	Towing Hook SWL 350 kN	1	69,67

Tabel 2. *Needed Capacity* Tahun 2016 (lanjutan)

No	<i>Demand</i>	Jumlah (Unit)	Total Waktu
			WC 1
<b>5</b>	<b>Deck Equipment Kapal Perintis 750 GT (202)</b>		
5.1	Hydraulic Topping Winch 4T x 20 m/min	1	4,3
5.2	Hydraulic Cargo Winch 3T x 20 m/min	1	8,7
5.3	Hydraulic Slewing Winch 2T x 20 m/min	1	8,1
5.4	Hydraulic Double Windlass 3,8 T x 10 m/min	1	85,39
5.5	Hydraulic Steering Gear 2 x 20 kNm	1	22,32
<b>6</b>	<b>Deck Equipment Kapal Perintis 750 GT (204)</b>		
6.1	Hydraulic Topping Winch 4T x 20 m/min	1	4,3
6.2	Hydraulic Cargo Winch 3T x 20 m/min	1	8,7
6.3	Hydraulic Slewing Winch 2T x 20 m/min	1	8,1
6.4	Hydraulic Double Windlass 3,8 T x 10 m/min	1	85,39
6.5	Hydraulic Steering Gear 2 x 20 kNm	1	22,32
<b>7</b>	<b>Deck Equipment Kapal Perintis 1200 GT (226)</b>		
7.1	Hydraulic Steering Gear 2 x 2,5 T	2	51,68
7.2	Hydraulic Double Windlass CH 34 – 43 kN x 10 m/min	2	419,16
7.3	Electric Capstan D375	2	32,46
7.4	Fixed Boom Crane SWL 2,5 T x 9 m	2	98,74
<b>8</b>	<b>Deck Equipment Kapal Perintis 1200 GT (232)</b>		

8.1	Hydraulic Steering Gear 2 x 2,5 T	1	25,84
8.2	Hydraulic Double Windlass CH 34 – 43 kN x 10 m/min	1	209,58
8.3	Electric Capstan D375	1	16,23
8.4	Fixed Boom Crane SWL 2,5 T x 9 m	1	49,37
<b>9</b>	<b>Deck Equipment Kapal Perintis 1200 GT (231)</b>		
9.1	Hydraulic Steering Gear 2 x 2,5 T	2	51,68
9.2	Hydraulic Double Windlass CH 34 – 43 kN x 10 m/min	2	419,16
9.3	Electric Capstan D375	2	32,46
9.4	Fixed Boom Crane SWL 2,5 T x 9 m	2	98,74
<b>10</b>	<b>Deck Equipment Kapal Perintis 200 GT (388)</b>		
10.1	Hydraulic Comb. Windlass R & L 25 kN	1	86,2
10.2	Hydraulic Ramp. Windlass R & L 25 kN	1	79,08
10.3	Hydraulic Steering Gear 2 x 15 kN	1	25,92
<b>11</b>	<b>Electric Capstan (238)</b>	1	16,16
<b>12</b>	<b>Electric Capstan (239)</b>	1	16,16
<b>13</b>	<b>Deck Equipment Kapal Angkut Ternak (244)</b>		
13.1	Hydraulic Comb. Windlass 50 kN – CH 34	1	218,46
13.2	Hydraulic Capstan 30 kN	1	5,05
13.3	Hydraulic Steering Gear 80 kN (2x40 kN)	1	18,52
13.4	Fixed Boom Crane 30 kN x 11 m	1	68,91
<b>14</b>	<b>Deck Equipment Kapal Angkut Ternak (245)</b>		

Tabel 2. *Needed Capacity* Tahun 2016 (lanjutan)

No	<i>Demand</i>	Jumlah (Unit)	Total Waktu
			WC 1
14.1	Hydraulic Comb. Windlass 50 kN – CH 34	1	218,46
14.2	Hydraulic Capstan 30 kN	1	5,05
14.3	Hydraulic Steering Gear 80 kN (2x40 kN)	1	18,52
14.4	Fixed Boom Crane 30 kN x 11 m	1	68,91
<b>15</b>	<b>Anchor Windlass-CH 12,5 (240)</b>	1	32,59
<b>16</b>	<b>Steering Gear 4(2x2)KN (242)</b>	1	9,82
<b>17</b>	<b>Anchor Windlass-CH 12,5 (243)</b>	1	32,59
<b>18</b>	<b>Steering Gear 4(2x2)KN (241)</b>	1	9,82

<b>19</b>	<b>Deck Equipment Kapal Roro 500 GT (247)</b>		
19.1	27 kN Hyd. Comb. Windlass CH 24 03 (R+L)	2	118,36
19.2	25 kN Hyd. Ramp Winch (R+L)	2	46,18
19.3	30 (2 x 15) kNm Hyd. Steering Gear	1	34,12
<b>20</b>	<b>Deck Equipment Kapal Roro 500 GT (246)</b>		
20.1	27 kN Hyd. Comb. Windlass CH 24 03 (R+L)	2	118,36
20.2	25 kN Hyd. Ramp Winch (R+L)	2	46,18
20.3	30 (2 x 15) kNm Hyd. Steering Gear	1	34,12
<b>21</b>	<b>Deck Equipment Kapal Perintis 1200 GT (248)</b>		
21.1	50 (2x25) kNm Hydraulic Steering Gear	1	25,84
21.2	43 kN Hydraulic Comb. Double Windlass CH 30	1	209,58
21.3	50 kN Electric Vertical Capstan	1	16,23
21.4	Fixed Boom Crane SWL 2,5 T x 10 m	1	49,37
<b>22</b>	<b>Deck Equipment Kapal Perintis 1200 GT (249)</b>		
22.1	50 (2x25) kNm Hydraulic Steering Gear	1	25,84
22.2	43 kN Hydraulic Comb. Double Windlass CH 30	1	209,58
22.3	50 kN Electric Vertical Capstan	1	16,23
22.4	Fixed Boom Crane SWL 2,5 T x 10 m	1	49,37
<b>23</b>	<b>Deck Equipment Kapal Perintis 2000 GT (252)</b>		
23.1	Hydraulic Steering Gear	1	23,92
23.2	Hydraulic Comb. Windlass	1	170,37
23.3	Fix Boom Crane	1	277,52
<b>24</b>	<b>60 (3x30) KN Steering Gear (251)</b>		
24.1	Hydraulic Steering Gear	1	23,92
24.2	Hydraulic Comb. Windlass	1	170,37
24.3	Fix Boom Crane	1	277,52
<b>25</b>	<b>Deck Equipment Kapal Ferry Roro 750 GT [NB.0184] (253)</b>		
25.1	Hydraulic Steering Gear System	1	24,72
25.2	Hydraulic Comb. Double Windlass and Drum	1	180,36
25.3	Hydraulic Ramp Winch	1	113,04
<b>26</b>	<b>Deck Equipment Kapal 5000 GT dan Kamp. Port Link III (254)</b>		

Tabel 2. *Needed Capacity* Tahun 2016 (lanjutan)

No	Demand	Jumlah (Unit)	Total Waktu
			WC 1
26.1	50 kN Hyd. Mooring Winch	1	143,54
26.2	50 kN Hyd. Mooring Winch	1	143,54
26.3	50 kN Hyd. Mooring Winch	1	143,54
26.4	75 kN Hyd. Mooring Winch	1	67,38

### 3.3. Analisis Analisis *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

Tabel 3. Keputusan *Workcenter* 1

Periode	Available Capacity (jam)	Needed Capacity (jam)	Kekurangan / Kelebihan Kapasitas (jam)	Keputusan	Tingkat Utilitas (%)
1	1382,40	0	1382,40	Layak	0
2	1382,40	128,81	1253,59	Layak	9,32
3	1451,52	0	1451,52	Layak	0
4	1451,52	233,61	1217,91	Layak	16,09
5	1382,40	58,57	1323,83	Layak	4,24
6	1520,64	2330,2	-809,56	Tidak Layak	153,24
7	1105,92	3176,62	-2070,70	Tidak Layak	287,24
8	1520,64	0	1520,64	Layak	0
9	1451,52	1545,66	-94,14	Tidak Layak	106,49
10	1451,52	0	1451,52	Layak	0
11	1520,64	0	1520,64	Layak	0
12	1382,40	0	1382,40	Layak	0

## 4. KESIMPULAN

4. Berdasarkan kebutuhan kapasitas dan kapasitas tersedia pada Tabel 1 dan 2 diperoleh *average available capacity* untuk *Workcenter* 1 adalah 1167,68 jam dan *average needed capacity* untuk *Workcenter* 1 adalah 622,79 jam.

5. Tabel 3 menunjukkan keadaan *Workcenter* 1 pada tiap periodenya, *workcenter* tersebut mengalami *overcapacity* pada periode 6, 7 dan 9. Kelebihan kapasitas terbesar terjadi pada periode ke 7, yaitu sebesar 2,87 kali dari kapasitas yang tersedia. Sedangkan *undercapacity* terbesar terjadi pada periode ke 8 dan 11, yaitu sebesar 1520,64 jam.

6. *Workcenter* 1 mengalami keadaan yang berfluktuasi pada tahun 2016. Terdapat periode dengan tingkat utilitas yang sangat tinggi, sampai dengan 287,24 %. Namun terdapat periode dengan tingkat utilitas 0%, yang menunjukkan pada periode tersebut *workcenter* 1 sedang tidak digunakan untuk memproduksi alat-alat *deck machinery*.

7. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kemungkinan permasalahan yang menyebabkan berfluktuasinya tingkat utilitas adalah perencanaan produksi kurang memperhatikan tingkat utilitas masing-masing periode. Hal ini didukung dengan

penggunaan strategi produksi *make to order* di mana produksi dilakukan ketika pesanan datang, hal ini memberikan kesulitan dalam melakukan manajemen produksi. Walaupun demikian, akan lebih baik jika dapat melakukan negosiasi *delivery date* lebih awal dengan mempertimbangkan tingkat utilitas *workcenter*.

#### **5. DAFTAR PUSTAKA**

Gaspersz, Vincent. (2005). *Production Planning And Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II Dan JIT Menuju Manufakturing 21*. PT. Gramedia Pusaka Utama , Jakarta.

Hartanto, David, Dini Wahyuni dan Ikhsan Siregar. (2013). *Perencanaan Prduksi dan Kapasitas Jangka Menengah pada PT. X*. **e-Jurnal Teknik Industri FT USU**, Vol. 3, No.2, pp. 13-17, Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.