

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada Bab ini menjelaskan teori-teori dan referensi yang mendukung pembahasan dan berguna dalam menganalisis dan mengolah data penelitian. Tinjauan pustaka berasal dari jurnal, penelitian terdahulu, buku, internet dan sumber-sumber lain.

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Penelitian ini menggunakan teori-teori serta tinjauan pustaka yang bersumber dari buku, jurnal ilmiah, internet, penelitian, laporan tugas akhir yang telah ada dan, sumber lainnya yang relevan serta dapat dipertanggungjawabkan isinya. Berikut merupakan beberapa referensi yang digunakan pada penelitian ini.

1. Rumiris (2013) melakukan penelitian mengenai perencanaan kebutuhan kapasitas produksi pada PT XYZ dimana perusahaan ini memproduksi beberapa peralatan rumah tangga berbahan baku *stainless steel* seperti asbak, wajan, sendok dan garpu. Tahun 2012 perusahaan tidak mampu memenuhi permintaan konsumen untuk produk sendok dan garpu dikarenakan kapasitas produksi yang tersedia tidak sesuai dengan kapasitas produksi yang dibutuhkan. Metode yang digunakan adalah melakukan peramalan, perhitungan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP). Hasil dari penelitian ini, antara lain jumlah perkiraan permintaan konsumen sebesar 2.844.183 unit, terdapat 3 *work center* mengalami kekurangan kapasitas yaitu *work center* pemotongan plat, gerinda dan *polish*. Usulan yang diberikan adalah melakukan penyesuaian beban kerja, menambah tiga unit mesin gerinda dan mesin *polish*. Dari hasil perencanaan kapasitas produksi, permintaan konsumen dapat terpenuhi dan pendapatan meningkat sebesar 31.06%.
2. Putri (2016) melakukan analisis penggunaan RCCP sebagai strategi pemenuhan kebutuhan kapasitas bilas logam pada PT Industri Kereta Api (INKA). Sebelum melakukan perencanaan RCCP peneliti terlebih dahulu melakukan pengukuran waktu kerja menggunakan metode *stopwatch time study* untuk mendapatkan waktu standar proses bilas logam. Perhitungan dan perencanaan kebutuhan kapasitas selanjutnya dilakukan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* dengan teknik *Bill of Labour*. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan hasil bahwa perhitungan pengerjaan bilas logam dengan *body* terpisah terbukti dapat meningkatkan pemenuhan

kebutuhan kapasitas. Strategi memaksimalkan *shift* kerja yang dikombinasikan dengan subkontrak pada komponen *sidewall* di periode 1, 2, 3, 5 dan 6 serta subkontrak komponen *sidewall* dan *roof* di periode 4 dapat memenuhi target *painting*. Bahkan masih terdapat sisa waktu pada periode akhir yang dapat dimanfaatkan.

3. Cahya (2016) melakukan analisis kebutuhan kapasitas produksi pupuk phonska menggunakan RCCP di Petrokimia Gresik. Pupuk Phonska merupakan produk unggulan Petrokimia Gresik, tetapi produksi pupuk phonska setiap bulan seringkali tidak mencapai target produksi yang telah direncanakan. Berdasarkan kapasitas desainnya fasilitas produksi mampu menghasilkan 2000 ton per harinya, akan tetapi pada kondisi saat ini kapasitas aktual produksinya tidak menentu. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah melakukan analisis kebutuhan kapasitas produksi dengan mengalokasikan nilai MPS bulanan menjadi mingguan. Langkah selanjutnya memvalidasi MPS dengan teknik CPOF. Kemudian menentukan nilai MPS revisi sesuai dengan hasil validasi. Tahap terakhir adalah melakukan evaluasi nilai MPS dengan realisasi produksi yang sedang berjalan. Hasil dari penelitian ini adalah kemampuan produksi hanya sebesar 78,42% dari beban yang diberikan, kemudian langkah yang dapat dilakukan adalah dengan mengurangi nilai MPS disesuaikan dengan kemampuan fasilitas produksi.
4. Wardani (2017) melakukan analisis penggunaan RCCP sebagai strategi pemenuhan kebutuhan kapasitas *workshop* AC pada PT Industri Kereta Api (INKA). Sebelum melakukan perencanaan RCCP peneliti terlebih dahulu melakukan pengukuran waktu kerja menggunakan metode *stopwatch time study* untuk mendapatkan waktu standar proses pembuatan AC. Perhitungan dan perencanaan kebutuhan kapasitas selanjutnya dilakukan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* dengan teknik *Bill of Labour*. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan hasil bahwa hanya beberapa elemen kerja yang kebutuhan kapasitasnya terpenuhi dengan menggunakan 1 shift kerja, yaitu kapasitas yang dibutuhkan pada *workstation* kabel, *workstation* 2 sampai *workstation* 5 keseluruhan elemen kerja terpenuhi. Sementara pada elemen kerja yang lain yaitu, *workstation* insulasi, *sealant casing* dan pemasangan insulasi, *workstation* pipa, *workstation minor assy* pipa dan *workstation* 1 kebutuhan kapasitas belum dapat terpenuhi hanya dengan menggunakan 1 *shift* kerja dan 1 *line* produksi.

Perbandingan penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1  
Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat Ini

Peneliti	Objek	Metode	Hasil
Rumiris (2013)	PT XYZ	Peramalan, RCCP	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini, antara lain jumlah perkiraan permintaan konsumen sebesar 2.844.183 unit, terdapat 3 <i>work center</i> yang mengalami kekurangan kapasitas produksi, yaitu <i>work center</i> pemotongan <i>plat</i> , gerinda dan <i>polish</i> . Usulan yang diberikan adalah melakukan penyesuaian beban kerja, menambah tiga unit mesin gerinda dan mesin <i>polish</i> . Dari hasil perencanaan kapasitas produksi, permintaan konsumen dapat terpenuhi dan pendapatan meningkat sebesar 31.06%.
Putri (2016)	PT Industri Kereta Api ( <i>Body</i> Kereta Api)	<i>Stopwatch Time Study</i> , RCCP (BOL)	Perhitungan kapasitas menggunakan RCCP dengan metode BOL menunjukkan bahwa perhitungan pengerjaan bilas logam dengan <i>body</i> terpisah dengan strategi memaksimalkan <i>shift</i> kerja yang dikombinasikan dengan subkontrak terbukti dapat meningkatkan pemenuhan kebutuhan kapasitas pada komponen. Bahkan masih terdapat sisa waktu pada periode akhir yang dapat memanfaatkan.
Cahya (2016)	Petrokimia Gresik	RCCP (CPOF), MPS	Hasil dari penelitian ini adalah kemampuan produksi hanya sebesar 78,42% dari beban yang diberikan, kemudian langkah yang dapat dilakukan adalah dengan mengurangi nilai MPS disesuaikan dengan kemampuan fasilitas produksi.
Wardani (2017)	PT Industri Kereta Api (AC Kereta Api)	<i>Stopwatch Time Study</i> , RCCP (BOL)	Perhitungan RCCP dalam perhitungan kapasitas saat ini dan kekurangan kapasitas yang terjadi. Hal ini dijadikan acuan dalam penentuan alternatif-alternatif yang dapat dilakukan perusahaan untuk menanggulangi kekurangan kapasitas.
Penelitian ini	PT Cool Clean	<i>Stopwatch Time Study</i> , CRP	Perhitungan kapasitas menggunakan CRP menunjukkan bahwa terdapat kekurangan kapasitas di elemen kerja 1. Untuk mengantisipasi kekurangan kapasitas yang terjadi sepanjang tahun 2018 dapat dilakukan dengan Revisi <i>Material Requirements Planning</i> (MRP) + <i>overtime</i> atau jam lembur.

Pada Tabel 2.1 merupakan ringkasan keempat penelitian dan perbandingan penelitian yang akan dilakukan. Tabel 2.1 menunjukkan peneliti, objek, metode dan hasil penelitian.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode *Stopwatch Time Study* untuk menentukan waktu standart dan metode *Rough Cut Capacity Planning* untuk menentukan kebutuhan kapasitas produksi *tissue* botol.

## 2.2 Pengukuran Kerja

Menurut Wignjosoebroto (2003:169), pengukuran kerja merupakan metode untuk menetapkan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit *output* yang dihasilkan. Wignjosoebroto (2003:170) teknik pengukuran waktu kerja dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1. Pengukuran waktu kerja secara langsung, yaitu pengukuran dilakukan secara langsung di tempat dimana pekerjaan yang diukur sedang berlangsung. Cara pengukuran waktu kerja secara langsung yaitu pengukuran dengan menggunakan *stopwatch* (*Stopwatch Time Study*) dan *sampling kerja* (*Work Sampling*).
2. Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung, yaitu pengukuran yang dilakukan tanpa pengamat harus berada di tempat kerja yang diukur sedang berlangsung namun pengamat harus memahami proses pekerjaan yang diukur. Cara pengukuran waktu kerja secara tidak langsung bisa dilakukan dalam aktivitas data waktu baku (*Standart Data*) dan data waktu gerakan (*Predetermined Time System*).

### 2.2.1 Pengukuran Waktu Kerja Langsung

Wignjosoebroto (2003:171), menjelaskan bahwa pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*Stopwatch Time Study*) diperkenalkan oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19 yang lalu. Metode ini diaplikasikan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang (*repetitive*). Hasil pengukuran akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan dan dapat dipergunakan sebagai standar menyelesaikan pekerjaan itu. Menurut Wignjosoebroto (2003:172) langkah-langkah untuk pelaksanaan pengukuran waktu kerja dengan jam henti secara sistematis.

#### 1. Persiapan Awal

Dalam pengukuran waktu, hal penting yang harus diketahui dan ditetapkan adalah untuk apa hasil pengukuran digunakan, berapa tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang diinginkan dari hasil pengukuran tersebut. Hasil dari pengukuran waktu adalah waktu baku diberikan kepada pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu baku merupakan waktu kerja yang diperoleh dari kondisi kerja yang baik. Alat – alat yang perlu dipersiapkan untuk pengukuran waktu kerja langsung antara lain, jam henti (*Stopwatch*),

papan pengamatan (*Time Study Form*), lembar pengamatan (*Time Study Form*), alat tulis dan alat hitung.

## 2. Pembagian Operasi Menjadi Elemen Kerja

Waktu baku yang ditetapkan untuk suatu operasi hanya bisa diaplikasikan dan berlaku untuk operasi-operasi yang sama prosedurnya. Aturan yang harus diikuti untuk membagi suatu operasi kerja ke dalam elemen-elemen kerja sebagai berikut.

- a. Elemen-elemen kerja dibuat sedetail dan sependek mungkin akan tetapi masih mudah untuk diukur waktunya dengan teliti.
- b. *Handling Time*, *loading* dan *unloading* harus dipisahkan dari *machining time*. *Handling* ini biasanya merupakan pekerjaan yang dilaksanakan operator dan nantinya berkaitan dengan masalah *performance rating*.
- c. Elemen-elemen kerja yang konstan harus dipisahkan dengan elemen kerja yang variabel. Elemen kerja konstan yang dimaksud ialah elemen kerja yang bebas dari pengaruh berat, ukuran, panjang, maupun bentuk dari benda kerja yang dibuat.
- d. Pengukuran dan Pencatatan Waktu Kerja

Melakukan pengukuran dan pencatatan waktu kerja sesuai dengan lembar pengamatan yang telah dirancang sebelumnya. Lakukan pengamatan dan pengukuran sejumlah N pengamatan untuk setiap kali siklus/ elemen kegiatan ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ).

### e. Uji Keseragaman dan Kecukupan Data

Untuk menetapkan jumlah pengamat yang seharusnya ( $N'$ ) maka harus diputuskan terlebih dahulu tingkat kepercayaan (*confidence level*) dan derajat ketelitian (*degree of accuracy*). Dalam pengukuran ini biasanya akan diambil 95% tingkat kepercayaan dan 5% tingkat ketelitian. Hal ini berarti sekurang-kurangnya 95 dari 100 rata-rata dari waktu pengukuran akan memiliki penyimpangan tidak lebih dari 5% .

#### 1) Uji Kecukupan Data

Menurut Wignjosobroto (2003:121), proses uji kecukupan data adalah untuk mengetahui apakah data yang diambil pada saat melakukan pengukuran waktu proses telah cukup atau belum, bila data belum mencukupi maka harus dilakukan pengukuran waktu proses tahap selanjutnya sampai jumlah keseluruhan pengukuran mencukupi untuk tingkat ketelitian dan keyakinan yang dikehendaki, Uji kecukupan data dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut.

$$N' = \left( \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{(\sum X_i)} \right)^2 \quad (2-1)$$

Sumber: Wignjosoebroto (2003:184)

Dimana:

$N'$  = Jumlah pengamatan/pengukuran

$k$  = Tingkat kepercayaan (90% *confidence level*,  $k=1$ ; 95% *confidence level*,  $k=2$ ; 99% *confidence level*,  $k=3$ )

$s$  = Tingkat ketelitian

$N$  = Jumlah data

Apabila  $N' < N$ , maka data dinyatakan cukup. Jika  $N' > N$ , maka data dinyatakan tidak cukup dan perlu dilakukan pengamatan harus ditambah lagi sehingga data yang diperoleh kemudian bisa memberikan tingkat keyakinan dan tingkat ketelitian sesuai dengan yang di harapkan (Wignjosoebroto, 2003:186).

## 2) Uji Keseragaman Data

Menurut Wignjosoebroto (2003:194), selain kecukupan data, yang harus dipenuhi dalam pelaksanaan *time study* adalah bahwa data yang diperoleh haruslah juga seragam. Tes keseragaman data bisa dilaksanakan dengan cara visual atau mengaplikasikan peta kontrol (*control chart*). Peta kontrol adalah suatu alat yang tepat guna dalam mengetest keseragaman data yang diperoleh dari hasil pengamatan. Batas kontrol atas (BKA) atau *upper control limit* (UCL) serta batas kontrol bawah (BKB) atau *lower control limit* (LCL) untuk grup data dapat dicari dengan formulasi berikut.

$$\text{BKA} = \bar{x} + 3 \text{ SD} \quad (2-2)$$

$$\text{BKB} = \bar{x} - 3 \text{ SD} \quad (2-3)$$

Sumber: Wignjosoebroto (2003:195)

Di mana:

BKA = Batas Kontrol Atas, BKB = Batas Kontrol Bawah

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata

SD ( $\sigma$ ) = Standar Deviasi

Mencari standar deviasi dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{SD} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (2-4)$$

## f. Menentukan Faktor Penyesuaian

Menurut Wignjosoebroto (2003:196), kecepatan, usaha, tempo ataupun *performance* kerja semuanya menunjukkan kecepatan gerakan operator pada saat bekerja. Aktivitas untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja operator ini dikenal sebagai "*Rating*"

*Performance*” Secara umum kegiatan *rating* ini dapat didefinisikan sebagai proses dimana seorang pengamat membandingkan performansi kerja operator pada saat diamati dengan konsep si pengamat mengenai *performance* normal. Untuk menormalkan waktu kerja maka diadakan penyesuaian yaitu dengan cara mengalikan waktu yang diperoleh dengan jumlah ke empat rating faktor yang dipilih sesuai dengan *performance* dari operator.

Tabel 2.2 merupakan Tabel *Performance Ratings* dengan *System Westinghouse* yang menunjukkan besarnya penyesuaian masing-masing kelas.

Tabel 2.2

*Performance Rating* dengan *System Westinghouse*

<i>Skill</i>			<i>Effort</i>		
+0.15	A1	<i>Super skill</i>	+0.13	A1	<i>Super skill</i>
+0.13	A2		+0.12	A2	
+0.11	B1	<i>Excellent</i>	+0.10	B1	<i>Excellent</i>
+0.08	B2		+0.08	B2	
+0.06	C1	<i>Good</i>	+0.05	C1	<i>Good</i>
+0.03	C2		+0.02	C2	
0.00	D	<i>Average</i>	0.00	D	<i>Average</i>
-0.05	E1	<i>Fair</i>	-0.04	E1	<i>Fair</i>
-0.10	E2		-0.08	E2	
-0.16	F1	<i>Poor</i>	-0.12	F1	<i>Poor</i>
-0.22	F2		-0.17	F2	
<i>Conditions</i>			<i>Consistency</i>		
+0.06	A	<i>Ideal</i>	+0.04	A	<i>Ideal</i>
+0.04	B	<i>Excellent</i>	+0.03	B	<i>Excellent</i>
+0.02	C	<i>Good</i>	+0.01	C	<i>Good</i>
0.00	D	<i>Average</i>	0.00	D	<i>Average</i>
-0.03	E	<i>Fair</i>	-0.02	E	<i>Fair</i>
-0.07	F	<i>Poor</i>	-0.04	F	<i>Poor</i>

Sumber: Wignjosoebroto (2003:198)

Sebagai contoh, apabila diketahui waktu rata-rata yang diukur terhadap suatu elemen kerja adalah 0,50 menit dan *rating performance* operator sebagai berikut.

- *Excellent Skill* (B2) : +0,08
  - *Good Effort* (C2) : +0,02
  - *Good Condition* (C) : +0,2
  - *Good Consistency* (C) : +0,01
- Total : +0,13

Maka waktu normal untuk elemen kerja ini adalah  $0,05 \times 1,13 = 0,565$ .

g. Menentukan Faktor Kelonggaran

Menurut Wignjoesoebroto (2003:203), untuk mendapatkan waktu baku untuk penyelesaian suatu operasi kerja, di sini waktu normal harus ditambahkan dengan

kelonggaran. Di samping itu ada kecenderungan untuk mempertimbangkan kelonggaran ini sebagai waktu yang diberikan atau dilonggarkan untuk berbagai macam hal per hari kerja.

Besarnya kelonggaran yang diukur menggunakan ILO (*International Labour Organization*) Allowance dilihat dari beberapa faktor yaitu:

1) *Constant Allowance*

Yaitu kelonggaran yang nilainya konstan atau tetap dan sudah distandarisasikan dilihat dari *Personal Allowance* (kelonggaran personal) sebesar 5% dan *Basic Fatigue* (tingkat kelelahan) sebesar 4%.

2) *Variable Allowance*

Yaitu kelonggaran yang nilainya tidak tetap, dilihat dari pengamatan langsung secara aktual. *Variable Allowance* dilihat dari beberapa faktor yaitu: Faktor *Standing Allowance* (kelonggaran untuk pekerjaan yang posisinya berdiri) nilainya konstan yaitu 2%, Faktor *Abnormal Position* (kelonggaran untuk posisi abnormal), Faktor tenaga yang dikeluarkan oleh masing-masing *manpower* dilihat dari kategori beban sehingga diberikan kelonggaran sebesar 0-22%, Faktor *Bad Light* (cahaya yang buruk), Faktor *Atmosphere Conditions* (keadaan temperature tempat kerja), Faktor *Noise Level* (tingkat kebisingan), Faktor *Mental Strain* (ketegangan mental), Faktor *Monotony* (monoton), Faktor *Tediousness* (kebosanan). Pada Tabel 2.3 adalah tabel perhitungan *allowance* kerja berdasarkan ILO Allowance.

h. Penentuan Waktu Baku

Penentuan waktu baku untuk menentukan target produksi ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung dengan menggunakan jam henti. Pengukuran dilakukan dikarenakan di dalam melakukan pekerjaan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang tidak dapat dihindari baik faktor dari dalam maupun dari luar perusahaan. Waktu baku didapatkan dengan mengalikan waktu normal dengan kelonggaran (*allowance*). Menurut Wignjosoebroto (2003:172) rumus untuk menghitung waktu observasi, waktu normal, waktu baku dan *output* standar sebagai berikut.

$$\text{Waktu Observasi} = \frac{\sum \text{Waktu operasi}}{\sum \text{Data pengamatan}} \quad (2-5)$$

= Total waktu rata-rata dari keseluruhan aktivitas kerja

$$\text{Waktu Normal (Wn)} = \text{Waktu Observasi rata-rata} \times \text{performance rating} \quad (2-6)$$

$$\text{Waktu Baku} = \text{Waktu Normal} \times \left( \frac{100\%}{100\% - \text{allowance}\%} \right) \quad (2-7)$$



$$\text{Output Standard} = \frac{1}{\text{Waktu standard}} \text{ (unit/jam)} \quad (2-8)$$

Kegunaan waktu baku sebagai berikut.

- 1) Perencanaan kebutuhan tenaga kerja (*man power planning*),
- 2) Estimasi biaya-biaya untuk upah karyawan atau pekerja,
- 3) Penjadwalan produksi dan penganggaran, perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif bagi karyawan atau pekerja berprestasi,
- 4) Indikasi keluaran (*output*) yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.

Tabel 2.3

Nilai Kelonggaran Berdasarkan Rekomendasi ILO

I	Kelonggaran Tetap	%
	A. Kelonggaran Pribadi	5
	B. Kelonggaran Kelelahan Dasar	4
II	Kelonggaran Tidak Tetap	%
	C. Kelonggaran Berdiri	2
	D. Kelonggaran Posisi Tidak Normal	
	- Agak kaku	0
	- Kaku	2
	- Sangat kaku	7
	E. Memakai tenaga atau energi otot (mengangkat, menarik atau mendorong): Berat beban diangkat saat bekerja:	
	5lb	0
	10lb	1
	15lb	2
	20lb	3
	25lb	4
	30lb	5
	35lb	6
	40lb	7
	45lb	8
	50lb	9
	55lb	11
	60lb	13
	65lb	17
	70lb	22
	F. Cahaya tidak fokus:	
	- Sedikit di bawah rekomendasi	0
	- Jauh di bawah rekomendasi	2
	- Benar-benar tidak cukup	5
	G. Kondisi udara (panas dan kelembaban)–variable	0-10
	H. Tingkat perhatian	
	- Cukup/sedang	0
	- Teliti	2
	- Sangat teliti	5
	I. Tingkat kebisingan	
	- Berlanjut	0
	- Terputus-putus-keras	2
	- Terputus-putus-sangat keras	5
	- Nada tinggi-keras	5

J. Ketegangan Mental	
- Proses yang cukup rumit	1
- Rumit atau butuh perhatian yang serius	4
- Sangat rumit	8
K. Monoton	
- Rendah	0
- Sedang	1
- Tinggi	4
L. Kebosanan	
- Agak membosankan	0
- Bosan	2
- Sangat bosan	5

Sumber: Niebel Benjamin & Freivalds, Andris (1999)

### 2.3 Perencanaan Kapasitas

Menurut Smith (1989:280), perencanaan kapasitas adalah fungsi yang digunakan untuk menentukan level kapasitas yang dibutuhkan untuk mencapai jadwal produksi, kemudian membandingkan dengan kapasitas yang tersedia dan merencanakan penyesuaian yang dibutuhkan dalam level kapasitas atau jadwal. Perencanaan kapasitas sangat penting dalam mencapai kesuksesan perencanaan dan pengendalian produksi. Jika kapasitas yang disediakan untuk produksi terjadwal tidak mencukupi, maka hasil yang akan didapatkan adalah *shortages*, kegagalan mencapai target produksi, terlambat dalam pengiriman ke pelanggan, dan berkurangnya *service level*. Sebaliknya, jika *resource* yang disediakan berlebih dari yang dibutuhkan, maka akan berdampak pada rendahnya utilitas *resource*, inefisiensi, biaya yang tinggi dan mengurangi margin keuntungan.

Maka dalam hal ini perlu dilakukan perencanaan kapasitas, dengan tujuan menentukan berapa jumlah tenaga kerja, *resource*, mesin dan sumber daya fisik yang dibutuhkan untuk menjalankan produksi. Kapasitas harus direncanakan dalam satuan pengukuran yang ekuivalen dengan satuan waktu. Misalkan data memiliki satuan unit, maka harus dirubah kedalam satuan yang ekuivalen dengan waktu.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas produksi adalah:

#### 1. Tenaga kerja

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor penting terhadap kapasitas yang dapat direncanakan. Jumlah tenaga kerja yang semakin banyak akan menambah kapasitas produksi suatu industri. Disamping itu, kemampuan atau keahlian tenaga kerja akan mempengaruhi jumlah kapasitas yang dapat direncanakan melalui jumlah *output* yang mampu dihasilkan setiap jam oleh setiap tenaga kerja dalam satuan waktu tertentu. Pada dasarnya kemampuan kapasitas yang dimiliki oleh suatu industri dapat diukur

berdasarkan jumlah tenaga kerja atau tenaga kerja dan jumlah mesin yang dimiliki, hal ini tergantung dari jenis industri atau proses produksi yang dilakukan.

## 2. Mesin

Faktor internal lain yang mempengaruhi jumlah kapasitas produksi adalah ketersediaan jumlah mesin dan kemampuan mesin dalam memproduksi suatu produk. Kapasitas mesin merupakan salah satu faktor modal kerja yang mempengaruhi kemampuan produksi suatu industri. Semakin banyak jumlah mesin serta kemampuan mesin dalam berproduksi, maka semakin tinggi kapasitas yang dapat direncanakan.

## 3. Jam kerja

Jumlah jam kerja yang tersedia dalam satuan waktu tertentu juga sangat mempengaruhi kemampuan industri untuk memenuhi kapasitas sesuai dengan permintaan pelanggan. Misalnya saja dalam kurun waktu bulan, jumlah jam kerja yang dipengaruhi hari libur akhir minggu ataupun libur nasional, dapat mengurangi kapasitas produksi. Selain itu, jumlah jam kerja setiap hari yang dioperasikan untuk industri tersebut juga mempengaruhi kapasitas yang mampu dihasilkan, seperti sistem kerja 1 *shift*, 2 *shift* ataupun 3 *shift*.

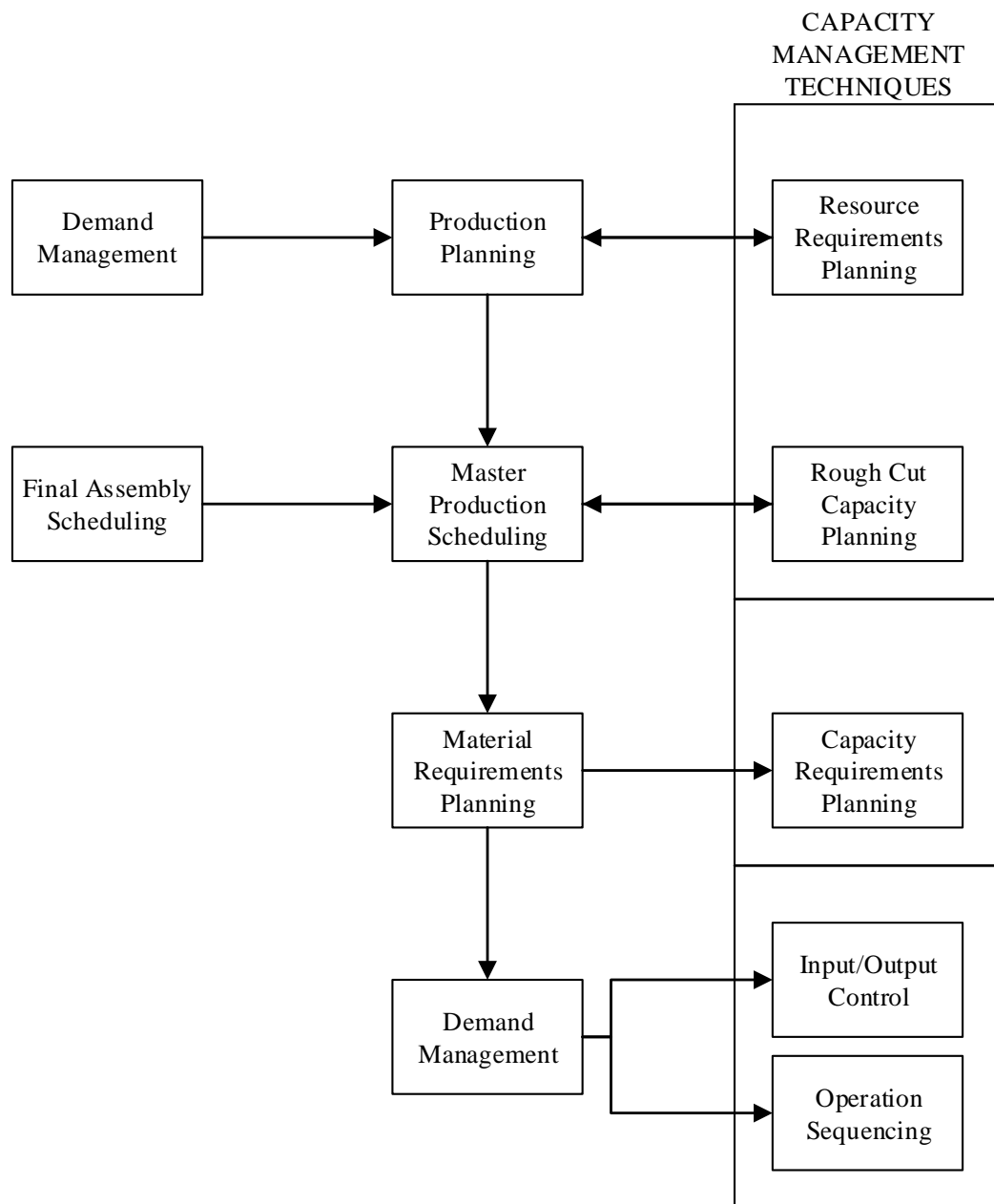
## 4. Jumlah order

Jumlah order merupakan salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi perencanaan kapasitas produksi suatu industri, khususnya bagi industri yang bersifat *make to order*, dimana pembuatan produk berdasarkan permintaan pelanggan. Jumlah order yang fluktuatif atau bahkan rendah sangat mempengaruhi terhadap kelangsungan industri dalam melakukan perencanaan kapasitas, karena ketidakstabilan tersebut akan menjadi hambatan dalam membuat perencanaan kapasitas produksi. Namun, hal ini berbeda dengan industri yang bersifat *make to stock*, dimana industri tersebut dapat melakukan perencanaan sendiri secara independen berdasarkan data peramalan atau prediksi yang dimiliki, sehingga perencanaan kapasitas lebih mudah untuk dibuat.

## 5. Kemampuan atau kapasitas *supplier/ subcontractor*

Kegiatan industri merupakan suatu rantai yang saling berkaitan antara *supplier*, produsen dan konsumen. Semakin besar atau kompleks suatu industri biasanya memiliki jumlah *supplier* serta *subcontractor* yang semakin banyak untuk mendukung kelangsungan produksi. Kemampuan dari *supplier* dalam memasok bahan baku dan *subcontractor* dalam mendukung proses produksi menjadi salah satu pertimbangan dalam menentukan kapasitas produksi. Dalam hal ini, tentunya suatu industri sebagai produsen berusaha untuk memenuhi permintaan konsumen, tetapi jika terdapat

keterbatasan dari kemampuan *supplier* ataupun *subcontractor* yang mempengaruhi kelangsungan produksi, maka perlu dipertimbangkan lagi untuk mencari alternatif lain sehingga kapasitas yang direncanakan dapat terpenuhi.



Gambar 2.1 Gambaran dari Manajemen Kapasitas  
Sumber: Fogarty (1991:406)

Dalam jangka pendek, perencanaan kapasitas digunakan untuk pengendalian produksi, yaitu untuk melihat apakah pelaksanaan produksi telah sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Perencanaan kapasitas jangka pendek ini dilakukan dalam jangka waktu harian sampai dengan satu bulan ke muka.

Dalam jangka menengah, perencanaan kapasitas digunakan untuk melihat apakah fasilitas produksi mampu merealisasikan jadwal induk produksi yang ditetapkan. Dengan

menggunakan teknik perhitungan kapasitas, maka jadwal tersebut dievaluasi sehingga diperoleh jadwal induk produksi yang lebih realistis. Kurun waktu perencanaan yang dicakup ialah satu bulan sampai dengan satu tahun ke muka. Isu-isu dalam perencanaan tahap ini ialah perlunya tambahan *tools*, perlunya lembur, perlunya *shift* kerja tambahan, perlunya dilakukan subkontrak, atau penjadwalan yang lebih ketat.

Dalam jangka panjang (dengan kurun waktu satu sampai dengan lima tahun ke muka) perencanaan kapasitas digunakan untuk merencanakan ekonomisasi fasilitas produksi. Isu-isu penting dalam perencanaan kapasitas jangka panjang ini ialah fasilitas yang dibangun, jenis mesin yang akan dibeli, atau juga produk-produk yang baru akan dibuat.

## 2.4 Metode Perhitungan Kebutuhan Kapasitas

Menurut Smith (1989:280), perencanaan kapasitas adalah fungsi yang digunakan untuk menentukan level kapasitas yang dibutuhkan untuk mencapai jadwal produksi, kemudian membandingkan dengan kapasitas yang tersedia dan merencanakan penyesuaian yang dibutuhkan dalam level kapasitas atau jadwal. Perencanaan kapasitas sangat penting dalam mencapai kesuksesan perencanaan dan pengendalian produksi. Jika kapasitas yang disediakan untuk produksi terjadwal tidak mencukupi, maka hasil yang akan didapatkan adalah *shortages*, kegagalan mencapai target produksi, terlambat dalam pengiriman ke pelanggan, dan berkurangnya *service level*. Sebaliknya, jika *resource* yang disediakan berlebih dari yang dibutuhkan, maka akan berdampak pada rendahnya utilitas *resource*, inefisiensi, biaya yang tinggi dan mengurangi *margin* keuntungan.

Menurut Fogarty (1991:446), kapasitas yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan.

$$\text{Capacity Requirement (CR)} = \text{Planned Order} \times \text{Standard Time} \quad (2-9)$$

Sumber: Fogarty (1991:446)

Sedangkan untuk kapasitas yang tersedia menurut Fogarty (1991:423), dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$\text{Capacity Available (CA)} = \text{AT} \times \text{Utilization} \times \text{Efficiency} \quad (2-10)$$

Sumber: Fogarty (1991:423)

dengan:

$$\text{AT} = \text{Jumlah Resource} \times \text{Jumlah Shift Kerja} \times \text{Jumlah Waktu Kerja} \quad (2-11)$$

Sumber: Fogarty (1991:423)

$$\text{Utilization} = \frac{\text{Jam Aktual Produksi}}{\text{Jam Kerja pada Jadwal}} \quad (2-12)$$

Sumber: Fogarty (1991:423)

$$\text{Efficiency} = \frac{\text{Jam Standar Produksi}}{\text{Jam Aktual Produksi}} \quad (2-13)$$

Sumber: Fogarty (1991:423)

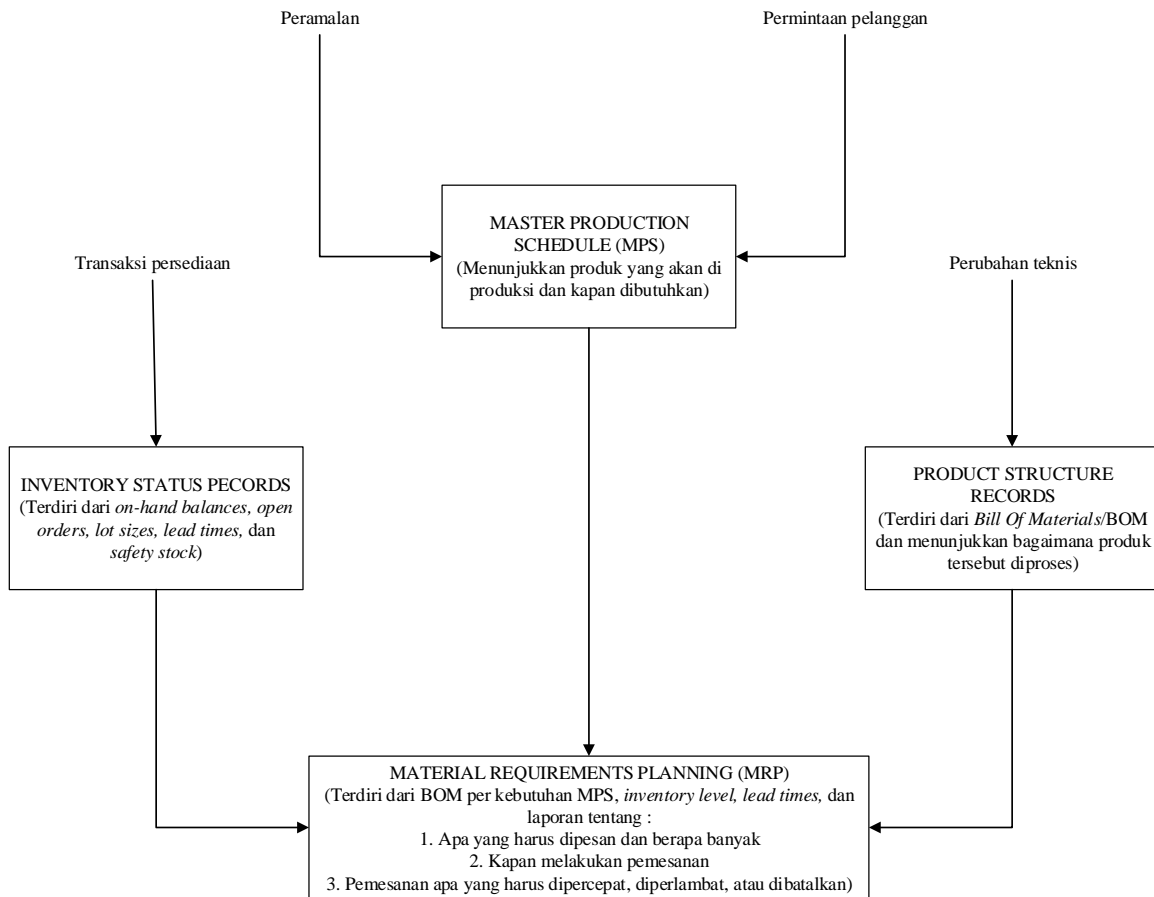
## 2.5 *Material Requirement Planning (MRP)*

Menurut Tersine (1994:337), *Material Requirement Planning (MRP)* adalah suatu sistem perencanaan dan penjadwalan kebutuhan material untuk produksi yang membutuhkan beberapa tahapan fase/proses atau bisa juga disebut sebagai suatu rencana produksi untuk sejumlah produk jadi yang diterjemahkan ke jumlah material yang dibutuhkan dengan mempertimbangkan waktu tenggang (*lead time*). MRP merupakan salah satu tahap perencanaan produksi yang masuk ke dalam perencanaan jangka pendek. Tujuan dari MRP adalah dapat menentukan kapan dan berapa banyak material yang dipesan untuk masing-masing komponen suatu produk yang akan dibuat/diproduksi. MRP di dalam pengelolaannya terkesan lebih kompleks, tetapi dapat menghasilkan menghasilkan banyak keuntungan seperti mengurangi persediaan dan biaya gabungannya karena biaya itu hanya sebesar materi dan komponen yang dibutuhkan dan kalau bisa malah tidak ada biaya yang diperhitungkan sama sekali. Sistem MRP terdiri dari beberapa komponen, yaitu data persediaan (*inventory records file*), jadwal induk produksi (*master production schedule*), spesifikasi produk (*bill of material file*).

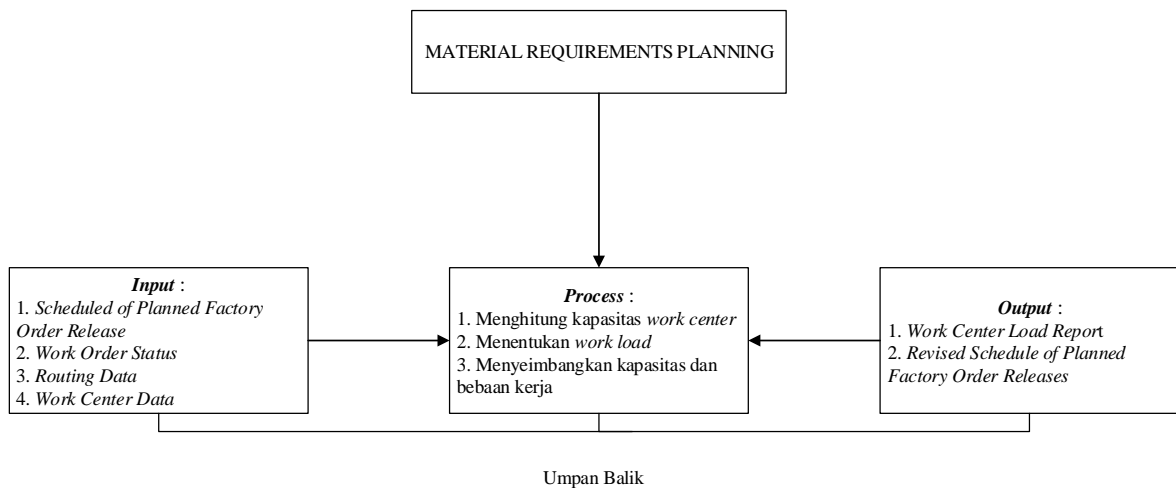
## 2.6 *Capacity Requirement Planning (CRP)*

Menurut Fogarty (1991:430) *Capacity Requirement Planning (CRP)* berfungsi untuk menetapkan, mengukur dan menyesuaikan batasan dari kapasitas. CRP merupakan proses dari pengukuran berapa jumlah pekerja dan mesin yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kebutuhan produksi. Input dari CRP adalah *planned order* dari MRP yang kemudian akan diterjemahkan ke dalam jam kerja di *work center* setiap periode. Menurut Gaspersz (2009:205) untuk melakukan perhitungan CRP diperlukan data-data seperti:

1. *BOM Tree*
2. Data induk produk setiap komponen
3. MPS untuk setiap komponen
4. *Routing* setiap komponen
5. *Work center master file*



Gambar 2.2 Sistem MRP  
 Sumber: Gaspersz (2009:178)



Gambar 2.3 Sistem CRP  
 Sumber: Gaspersz (2009:206)

Berdasarkan CRP, proses selanjutnya adalah menghitung MRP kemudian direkapitulasi menjadi rencana pelaksanaan pesanan (*Planned Order Release*).

## 2.7 Strategi Pemenuhan Kapasitas

Strategi pemenuhan kapasitas pada CRP memungkinkan untuk menyeimbangkan beban (*load*) terhadap kapasitas (*capacity*). Menurut Gaspersz (2009:211) berikut ini adalah 5 tindakan dasar yang mungkin dapat diambil apabila terjadi perbedaan (ketidakseimbangan) antara kapasitas yang ada dengan beban yang dibutuhkan. Tindakan-tindakan ini dapat dilakukan secara atau dalam berbagai kombinasi yang telah disesuaikan dengan situasi dan kondisi aktual dari perusahaan tersebut.

1. Meningkatkan kapasitas (*increasing capacity*)
  - a. Menambah *extra shifts*
  - b. Menjadwalkan lembur (*overtime*) atau bekerja di akhir pekan (*work weekends*)
  - c. Menambah peralatan dan/atau menambah personel
  - d. Subkontrak satu atau lebih *shop orders*
2. Mengurangi kapasitas (*reducing capacity*)
  - a. Menghilangkan *shift* atau mengurangi panjang dari *shift*
  - b. *Reassign personnel temporality* (JIT menyarankan penggunaan waktu ini untuk investasi dalam pendidikan tenaga kerja, atau melakukan perawatan terhadap peralatan dan fasilitas)
3. Meningkatkan beban (*increasing load*)
  - a. Meningkatkan *lot size*
  - b. Meningkatkan MPS
  - c. Membuat *items* yang dalam keadaan normal *item* itu dibeli atau disubkontrakkan
4. Mengurangi beban (*reducing load*)
  - a. Subkontrakkan pekerjaan ke pemasok luar (membeli beberapa *item* yang dalam keadaan normal *item* itu dibuat)
  - b. Mengurangi *lot size*
  - c. Mengurangi MPS
  - d. Menahan pekerjaan dalam pengendalian produksi (mengeluarkan pesanan lebih lambat)
  - e. Meningkatkan waktu tunggu penyerahan (*delivery lead times*)
5. Mendistribusikan kembali beban (*redistributing load*)
  - a. Menggunakan *alternate work centers*
  - b. Menggunakan *alternate routings*
  - c. Menyesuaikan tanggal mulai operasi ke depan atau ke belakang (lebih awal atau lebih lambat)



- d. Menahan beberapa pekerjaan dalam pengendalian produksi untuk memperlambat pengeluaran pesanan
- e. Memperbaiki MPS

Halaman ini sengaja dikosongkan