

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tinjauan pustaka dari penelitian yang dilakukan serta dasar teori yang mendukung penelitian ini. Tinjauan pustaka berisi tentang penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, sedangkan dasar teori merupakan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian ini.

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Suarli dan Bahtiar (2009) menyatakan bahwa perencanaan adalah suatu keputusan di masa yang akan datang tentang apa, siapa, kapan, dimana, berapa, dan bagaimana yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu yang dapat ditinjau dari proses, fungsi dan keputusan. Perencanaan memberikan informasi untuk mengkoordinasikan pekerjaan secara akurat dan efektif (Swanburg, 2000). Salah satu perencanaan yang perlu dilakukan adalah perencanaan tenaga kerja, yakni dengan melakukan penjadwalan tenaga kerja.

Penjadwalan tenaga kerja merupakan hal penting dalam kehidupan sehari-hari. Sistem penjadwalan tenaga kerja yang baik memiliki potensi untuk menghemat waktu dan biaya yang signifikan, serta meningkatkan kepuasan pekerja (Li, *et al.*, 2012). Hotel merupakan salah satu tempat yang membutuhkan adanya penjadwalan tenaga kerja, khususnya pada departemen *Front Office*.

Jam kerja departemen *Front Office* pada hotel dilakukan selama 24 jam untuk setiap harinya sehingga perlu dibagi menjadi beberapa *shift*. Penjadwalan *shift* dilakukan untuk mengatur hari kerja, hari libur, dan pengalokasian *shift* pekerja (Pinedo, 2005). Untuk bisa mendapatkan jadwal kerja yang seimbang, maka perlu adanya perhitungan jumlah tenaga kerja optimal yang dibutuhkan. Untuk menghitung jumlah tenaga kerja optimal beserta dengan jadwal tenaganya, perlu digunakan beberapa parameter. Dengan demikian, perlu dilakukan perbandingan parameter dari penelitian-penelitian sebelumnya.

Pada penelitian ini parameter perhitungan jumlah tenaga kerja optimal beserta dengan penjadwalannya dibentuk berdasarkan parameter-parameter yang ada pada penelitian Purnama dan Yuniartha (2014) serta Silviani (2016). Parameter yang digunakan antara lain periode jadwal yang dibentuk, jumlah *shift* yang ada dalam 24 jam, alokasi *shift*, *workstretch* dan pola hari libur, kebijakan alokasi *shift*

pada pekerja wanita, alokasi *shift* khusus, serta *workstretch* khusus. Perbandingan parameter-parameter dari penelitian terdahulu akan membantu menemukan model yang tepat pada penelitian ini.

Periode jadwal merupakan jangka waktu dalam melakukan menentukan alokasi jadwal. Periode jadwal yang digunakan dalam beberapa penelitian sebelumnya yaitu 1 minggu (Eradipa, *et al.*, 2014 dan Yilmaz, 2012). Pada penelitian Louly (2013), Li, *et al.* (2012), dan Silviani (2016) adalah 1 bulan.

Pengalokasian *shift* dilakukan oleh Yilmaz (2012), Li, *et al.* (2012), Louly (2013), Eradipa, *et al.* (2014), dan Silviani (2016). Pengalokasian *shift* dapat dilakukan dengan menggunakan kebijakan perusahaan maupun dengan mempertimbangkan beban kerja pekerja. Alokasi *shift* dibuat agar beban kerja yang diterima antar pekerja seimbang satu sama lain. Dengan adanya alokasi *shift* diharapkan jumlah hari kerja antar pekerja adalah sama antar satu pekerja dengan yang lainnya. Beban kerja dapat dibuat secara kualitatif dengan memberikan batasan-batasan tertentu, misalnya pekerja boleh dialokasikan pada *shift* malam tidak lebih dari dua kali berturut-turut, pekerja memiliki hari libur satu hari setiap satu minggu bekerja, dan sebagainya.

Penjadwalan dengan waktu kerja 24 jam didasarkan pada pemberlakuan jumlah *shift*. Jumlah *shift* yang berlaku adalah 3 *shift* dengan pembagian pagi, siang, dan malam, maupun dan 4 *shift* dengan pembagian pagi, *day*, *last*, dan malam. Pengaturan 3 *shift* berlaku pada penelitian Yilmaz (2012), Louly (2013), Eradipa, *et al.* (2014), dan Silviani (2016). Sedangkan pengaturan 4 *shift* berlaku pada penelitian Li, *et al.* (2012).

Pola hari kerja pada penelitian Eradipa, *et al.* (2014) berlaku pola 6 hari kerja dengan 1 hari libur. Pada penelitian Silviani (2016) berlaku pola 6 hari kerja dengan 1 hari libur dan pola 5 hari kerja dengan 1 hari libur. Beberapa perusahaan memiliki kebijakan untuk mengatur pola hari libur. Pola hari libur digunakan untuk menentukan hari libur pekerja setelah beberapa hari bekerja. Pola hari libur berkaitan dengan pola hari kerja, jika pola hari libur dan hari kerja bersiklus maka dapat disebut sebagai *workstretch*. Pada penelitian Louly (2013) memiliki pola hari libur dalam penjadwalan tanpa adanya *workstretch*.

Penjadwalan *shift* dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode matematika. Model matematika *0-1 Goal Programming* digunakan pada penelitian Li, *et al.* (2012), Louly (2013), Eradipa, *et al.* (2014), dan Silviani

(2016). Metode lainnya, *Integer Linear Programming* digunakan pada penelitian Yilmaz (2012).

Pada beberapa penelitian sebelumnya beban kerja fisik telah dipertimbangkan, seperti pada penelitian Eradipa, *et al.* (2014) dan Silviani (2016). Beban kerja fisik dikonversi dari satuan waktu baku tiap elemen pekerjaan menjadi kebutuhan minimum pekerja pada *shift* yang ada. Kebutuhan minimum pekerja selanjutnya digunakan sebagai batasan dalam pembuatan model penjadwalan. Beban psikososial pada penelitian Silviani (2016) diperhitungkan dengan pemberian kebebasan kepada pekerja untuk memilih hari liburnya sendiri atau dengan memilih pada *shift* berapa pekerja akan bekerja pada hari-hari tertentu. Tabel 2.1. menunjukkan pencapaian yang akan dilakukan pada penelitian ini dibandingkan dengan penelitian yang telah ada sebelumnya.

Penelitian penentuan jumlah tenaga kerja *Front Office* dan penjadwalannya berbasiskan beban kerja ini akan mengacu pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Silviani (2016). Pada penelitian Silviani (2016), model penjadwalan yang diciptakan belum memperhatikan jumlah tenaga kerja *Front Office* yang dibutuhkan secara optimal. Jadwal yang dibentuk pada penelitian Silviani (2016) dapat dikatakan belum ideal karena masih melanggar beberapa ketentuan penjadwalan. Pelanggaran tersebut masih terjadi pada pemenuhan waktu istirahat pekerja.

Pada penelitian Silviani (2016) penjadwalan tenaga kerja *Front Office* dilakukan dengan memperhatikan beban kerja fisik setiap pekerja yang ada. Model penjadwalan dengan memperhatikan beban kerja fisik dilakukan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dewi *et al.* (2014). Pada penelitian yang dilakukan oleh Dewi *et al.* (2014) beban kerja diukur secara kualitatif dengan menggunakan skala Borg RPE untuk menghitung beban kerja fisik serta metode COPSQ (*Copenhagen Psychosocial Questionnaire*) untuk menghitung beban psikososial pekerja.

Pembangunan model penjadwalan pekerja *Front Office* pada penelitian ini akan menggunakan metode *0-1 goal programming* yang menjadikan penelitian Silviani (2016) menjadi dasar pembangunan model. Beberapa kendala dalam penelitian tersebut akan dimodifikasi sehingga dapat menciptakan hasil alokasi jadwal yang ideal. Penelitian ini juga akan memberikan jumlah tenaga kerja *Front Office* yang optimal.

Tabel 2.1. Perbandingan Model Penjadwalan Tenaga Kerja Terdahulu dan Usulan

	Louly (2013)	Li, et al (2012)	Eradipa, et al (2014)	Silviani (2016)	Model Usulan
<b>Obyek penjadwalan</b>	Tenaga kerja pada pusat telekomunikasi	Tenaga kerja perawat	Tenaga kerja <i>room boy</i>	Tenaga kerja <i>front office</i>	Tenaga kerja <i>front office</i>
<b>Kriteria</b>	Meminimasi total deviasi dari <i>soft constraints</i>	Meminimasi total deviasi dari <i>soft constraints</i>	Meminimasi total deviasi dari <i>soft constraints</i>	Meminimasi total deviasi dari <i>soft constraints</i>	Meminimasi deviasi <i>soft constraints</i> dan penentuan jumlah tenaga kerja optimal
<b>Sistem jadwal</b>	24 jam 2 <i>shift</i>	24 jam 4 <i>shift</i>	24 jam 3 <i>shift</i>	24 jam 3 <i>shift</i>	24 jam 3 <i>shift</i>
<b>Jumlah tenaga kerja</b>	8 orang		14 orang	Minimal terdapat 4 pekerja	Minimal terdapat 3 pekerja pria dan 1 pekerja wanita
<b>Periode jadwal</b>	6 minggu	1 bulan	1 minggu	30 hari	30 hari
<b>Pertimbangan beban kerja</b>	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya
<b>Pemberian preferensi pekerja</b>	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya
<b>Pertimbangan jumlah tenaga kerja</b>	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya
<b>Hard constraint</b>	Ada:	Ada:	Ada:	Ada:	Ada:
	· Jumlah minimal pekerja yang harus dipenuhi	· Jumlah minimal pekerja yang harus dipenuhi	· Jumlah minimal pekerja yang harus dipenuhi	· Jumlah minimal tenaga kerja yang dibutuhkan	· Jumlah minimal tenaga kerja yang dibutuhkan
	· Jumlah maksimal pekerja tiap <i>shift</i>	· Pekerja tidak bekerja lebih dari 1 <i>shift</i> dalam sehari	· Pekerja bekerja dipengaruhi oleh <i>shift</i> pada hari sebelumnya	· Jumlah maksimal tenaga kerja yang diperbolehkan	· Jumlah maksimal tenaga kerja yang diperbolehkan

Tabel 2.1. Lanjutan

	Louly (2013)	Li, et al (2012)	Eradipa, et al (2014)	Silviani (2016)	Model Usulan
<b>Hard constraint</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 pekerja bekerja 20 <i>shift</i> dalam 6 minggu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja tidak bekerja lebih dari batas hari kerja yang ditentukan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Setelah bekerja pada <i>shift</i> malam tidak bekerja pada <i>shift</i> pagi keesokan harinya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja hanya dialokasikan bekerja 1 <i>shift</i> per hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja hanya dialokasikan bekerja 1 <i>shift</i> per hari</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja tidak bekerja 2 <i>shift</i> dalam 1 hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja mendapatkan libur akhir pekan sebanyak 2 kali dalam 1 periode</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendapatkan libur setelah <i>shift</i> pagi, maka keesokannya pagi setelah libur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak bekerja pada <i>shift</i> 1 setelah bekerja di <i>shift</i> 3 hari sebelumnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak bekerja pada <i>shift</i> 1 setelah bekerja di <i>shift</i> 3 hari sebelumnya</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja mendapatkan libur akhir pekan setelah bekerja sebanyak 2 minggu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja tidak bekerja pada <i>shift</i> 4 lebih dari 3 kali dalam 1 periode</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pagi ke pagi harus lebih besar daripada 5 hari pagi ke libur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak bekerja pada <i>shift</i> 3 lebih dari 2 kali secara berurutan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak bekerja pada <i>shift</i> 2 setelah bekerja di <i>shift</i> 3 hari sebelumnya</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja libur pada hari Jumat sebanyak 4 kali dalam 1 periode penjadwalan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja tidak bekerja pada <i>shift</i> 4 di antara 2 hari kerja non <i>shift</i> 4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Libur ke pagi keseluruhan hari harus lebih besar daripada kebutuhan pagi maksimum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terdapat pola hari kerja: tidak beraturan &amp; beraturan (<i>workstretch</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak bekerja pada <i>shift</i> 1 setelah bekerja di <i>shift</i> 2 hari sebelumnya</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja tidak bekerja pada <i>shift</i> malam lebih dari 1 kali per minggu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja mendapatkan 2 hari libur setelah bekerja pada <i>shift</i> 4</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak bekerja pada <i>shift</i> 3 lebih dari 2 kali secara berurutan</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pekerja bekerja pada <i>shift</i> malam minimal 5 kali dalam 6 minggu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jumlah maksimal <i>shift</i> 4 yang diperbolehkan untuk 1 pekerja</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Terdapat pola hari kerja: tidak beraturan &amp; beraturan (<i>workstretch</i>)</li> </ul>

Tabel 2.1. Lanjutan (2)

	Louly (2013)	Li, et al (2012)	Eradipa, et al (2014)	Silviani (2016)	Model Usulan
<b>Hard constraint</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pekerja bekerja sebanyak 3 sampai 4 kali dalam seminggu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pekerja 1 tidak bekerja pada <i>shift</i> 3</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pekerja mendapat 2 hari libur setelah bekerja pada <i>shift</i> malam</li> </ul>				
<b>Soft constraint</b>	Ada:	Ada:	Ada:	Ada:	Ada:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pola hari kerja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Bekerja di antara 2 hari libur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mendapatkan libur 1 hari dalam 1 periode</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Beban kerja fisik antar pekerja seimbang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Beban kerja fisik antar pekerja seimbang</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Menghindari pola <i>off-on-off</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mendapatkan 2 hari libur secara berturutan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pekerja yang bekerja pada <i>shift</i> 3 tidak dialokasikan bekerja pada <i>shift</i> 2 keesokan harinya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Preferensi pekerja terpenuhi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Preferensi pekerja terpenuhi</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Menghindari pola <i>on-off-on</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tidak bekerja pada 2 <i>shift</i> berturutan (<i>shift</i> 1 ke <i>shift</i> 4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pekerja yang bekerja pada <i>shift</i> 2 tidak dialokasikan bekerja pada <i>shift</i> 1 keesokan harinya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pekerja memiliki <i>between days break time</i> minimal 15 jam</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>· Terdapat maksimal hari kerja yang harus dipenuhi oleh seorang pekerja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pekerja tidak bekerja pada <i>shift</i> 3 selama 3 hari berturutan</li> </ul>	
<b>Metode</b>	0-1 <i>linear goal programming</i>	<i>Goal programming</i>	<i>Goal programming</i>	0-1 <i>Goal programming</i>	0-1 <i>Goal programming</i>

Pada penelitian Silviani (2016), model penjadwalan tenaga kerja *Front Office* dilakukan dengan membuat batasan-batasan pada sistem. Batasan pada sistem terbagi menjadi 2, yakni batasan yang tidak boleh dilanggar atau selanjutnya disebut sebagai *hard constraint* dan batasan yang boleh dilanggar namun harus seminimal mungkin atau selanjutnya disebut dengan *soft constraint*.

Terdapat 6 *hard constraint* pada penelitian Silviani (2016), antara lain jumlah minimal pekerja yang dibutuhkan setiap *shift*, jumlah maksimal pekerja yang diperbolehkan setiap *shift*, setiap pekerja hanya dialokasikan bekerja 1 *shift* per hari, pekerja yang bekerja di *shift* malam tidak dapat dialokasikan pada *shift* pagi keesokan harinya, pekerja tidak boleh bekerja di *shift* malam lebih dari 2 hari, serta jadwal kerja memiliki pola hari kerja yang terdiri dari pola hari kerja tidak beraturan dan pola hari kerja beraturan (*workstretch*). Terdapat 3 *soft constraint* pada penelitian ini, antara lain beban kerja fisik pekerja seimbang antar pekerja, preferensi yang didapatkan pekerja, dan pekerja memiliki waktu istirahat antar hari (*between days break time*) minimal 15 jam.

Jumlah minimal dan maksimal pekerja yang dibutuhkan setiap *shift* tergantung dari kebijakan setiap hotel yang menyesuaikan juga dari total jumlah pekerja *Front Office* yang dimiliki. Untuk hotel yang memiliki pekerja berjenis kelamin pria dan wanita tentu akan menyesuaikan juga dengan jumlah masing-masing pekerja pria dan wanita yang dimiliki.

Mengacu dari peraturan Undang-undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan bahwa pekerja hanya bekerja 8 jam dalam satu hari, maka dibentuklah batasan yang mengatur pekerja hanya bekerja sebanyak satu *shift* setiap harinya. Dalam penelitian ini, pekerja wanita tidak dialokasikan bekerja pada *shift* malam. Maka, kendala yang mengatur bahwa pekerja yang bekerja di *shift* malam tidak dapat dialokasikan pada *shift* pagi keesokan harinya hanya berlaku untuk pekerja pria.

Bekerja pada *shift* malam tentu akan memberikan dampak pada pola tidur dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan jika dialokasikan bekerja pada *shift* malam secara berlebihan. Oleh karena itu terdapat kendala yang membatasi pekerja pria tidak bekerja di *shift* malam lebih dari 2 hari berturut-turut.

Pada beberapa hotel memiliki kebijakan untuk menentukan pola hari kerja secara beraturan dan beberapa hotel lainnya tidak memiliki pola hari kerja secara beraturan. Oleh karena itu, perlu adanya batasan untuk kondisi tersebut. Pola

hari kerja secara beraturan artinya bahwa pekerja akan mendapatkan hari libur ketika pekerja tersebut telah memenuhi jumlah hari kerja yang ditentukan oleh pihak hotel, sedangkan pola hari kerja tidak beraturan artinya bahwa hotel akan memberikan hari libur sesuai kebijakan yang telah ditentukan tanpa menghitung jumlah hari kerja pekerja tersebut. Pola hari kerja secara beraturan misalnya setelah 5 hari kerja pekerja akan mendapatkan 1 hari libur. Pola hari kerja tidak beraturan misalnya dalam 1 minggu bekerja pekerja akan mendapatkan 1 hari libur.

Pada penelitian ini, batasan beban kerja fisik pekerja yang seimbang antar pekerja masuk ke dalam kendala yang boleh dilanggar dengan kondisi yang harus diminimalkan. Nilai beban kerja fisik diharapkan bisa seimbang baik untuk pekerja pria maupun untuk pekerja wanita.

Selain pemeratakan beban kerja fisik para pekerja yang ada, model penjadwalan ini juga memperhatikan beban psikososial para pekerja. Oleh karena itu, model penjadwalan ini memberikan preferensi pekerja. Preferensi pekerja direalisasikan dengan memperbolehkan pekerja untuk memilih hari libur yang diinginkan maupun untuk memilih bekerja pada *shift* tertentu di hari tertentu. Dengan demikian, kondisi preferensi pekerja sebisa mungkin dipenuhi oleh pihak hotel melalui model penjadwalan yang dibuat.

Kondisi pekerja yang bekerja dalam kondisi kelelahan tentu akan membawa dampak buruk pada kualitas kerja yang dihasilkan. Oleh karena itu, model penjadwalan pada penelitian ini sebisa mungkin memberikan waktu istirahat yang cukup bagi pekerja dengan cara memberikan batasan pekerja memiliki waktu istirahat antar hari (*between days break time*) minimal 15 jam. Kendala ini mengatur pekerja yang bekerja pada *shift* siang untuk tidak bekerja pada *shift* pagi keesokan harinya dan pekerja yang bekerja pada *shift* malam untuk tidak bekerja pada *shift* siang keesokan harinya.

Model penjadwalan pada Silviani (2016) memiliki tujuan untuk meminimasi setiap *soft constraints* yang ada. Setiap *soft constraint* memiliki prioritas untuk dipenuhi. Nilai prioritas ditentukan secara subjektif sesuai dengan batasan yang ingin dipenuhi. Semakin besar nilai prioritas yang diberikan, maka semakin besar pula batasan tersebut akan dipenuhi atau tidak dilanggar. Nilai prioritas untuk menyeimbangkan beban kerja fisik seimbang antar pekerja diberi nilai 1. Nilai prioritas untuk preferensi pekerja diberi nilai 0,75. Nilai prioritas untuk *between*

*days break time* diberi nilai 0,5. Dengan demikian nilai prioritas tertinggi ada pada kendala beban kerja fisik seimbang antar pekerja, sehingga beban kerja fisik seimbang antar pekerja merupakan prioritas utama yang harus dicapai dalam model penjadwalan ini.

## **2.2. Dasar Teori**

Pada sub bab ini akan dijelaskan beberapa teori mengenai penjadwalan, penjadwalan *shift*, penjadwalan siklus, beban kerja fisik, *rating of perceive exertion*, *Copenhagen Psychosocial Questionnaire*, *influence diagram*, pemodelan sistem, metode *0-1 goal programming*, serta analisis kebutuhan sumber daya manusia.

### **2.2.1. Penjadwalan**

Penjadwalan merupakan proses pengambilan keputusan untuk melakukan sebuah pembelian atau produksi. Penjadwalan dapat digunakan untuk industri manufaktur maupun industri jasa. Tujuan adanya penjadwalan pada suatu proses produksi adalah untuk mengoptimalkan setiap aktivitas yang terlibat di dalamnya. Penjadwalan dapat diselesaikan dengan dua macam metode, yakni metode matematika dan metode heuristik (Pinedo, 2005).

Penjadwalan pada industri jasa dilakukan dengan mengalokasikan jadwal pekerja yang terlibat di dalamnya. Setiap pekerja dialokasikan dengan batasan kekuatan kerja pada masing-masing pekerjaanya. Penjadwalan untuk mengatur beban kerja pada pegawai dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu:

a. Penjadwalan Hari Libur

Pada penjadwalan hari libur (*day off*) menentukan jadwal pekerja untuk mendapatkan hari libur dalam suatu periode tertentu. Penjadwalan hari libur mengalokasikan jadwal libur setiap pekerja agar jadwal dapat terpenuhi. Penjadwalan ini dapat menentukan jumlah minimum pekerja, hari kerja, dan jumlah hari libur dalam suatu periode. Penjadwalan ini dapat diselesaikan dengan algoritma Tibrewala, Phillippe, and Brown dan dengan metode algoritma Monroe. Kelemahan metode ini adalah hanya dapat melakukan penjadwalan dengan hari libur selama dua hari berurutan.

b. Penjadwalan *Shift*

Penjadwalan *shift* digunakan pada pekerja yang memiliki waktu kerja lebih dari satu *shift* dalam satu hari. Penjadwalan ini akan mengalokasikan pekerja

untuk mendapat hari kerja, hari libur, dan pengalokasian *shift*. Penjadwalan ini dapat diselesaikan dengan banyak metode.

c. Penjadwalan Siklus

Penjadwalan siklus merupakan perulangan pola jadwal yang ada. Penjadwalan ini terdiri dari penjadwalan hari libur dan penjadwalan *shift*. Siklus (perulangan) jadwal dapat diatur sesuai dengan kebijakan perusahaan sehingga akan membentuk suatu pola tertentu (Pinedo, 2005).

### 2.2.2. Penjadwalan *Shift*

Penjadwalan *shift* merupakan penjadwalan yang digunakan untuk mengatur pekerja untuk bekerja pada *shift* tertentu (Tayari dan Smith, 1997). Penjadwalan *shift* perlu diperhatikan karena berpengaruh terhadap kinerja pekerja. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam mengatur pekerja adalah:

a. Tipe Pekerjaan

Terdapat beberapa jenis pekerjaan yang memerlukan kesabaran dan ketelitian. Penjadwalan *shift* perlu diperhatikan agar pekerja tidak mengalami kesalahan dalam melakukan pekerjaannya. Penjadwalan yang dibuat harus memperhatikan kesehatan pekerja agar tidak mengalami gangguan kesehatan pekerja.

b. Tipe Sistem *Shift*

Pergantian waktu kerja dan *shift* malam dapat mempengaruhi gangguan pada *circadian rhythms*. Gangguan ini dapat berpengaruh terhadap kondisi fisik dan mental seseorang.

c. Tipe Pekerja

Pekerja memiliki kemampuan yang berbeda-beda sehingga perlu diperhatikan kondisi setiap pekerja. Faktor yang mempengaruhi adalah jenis kelamin, usia, dan sebagainya.

Pekerja yang memiliki jadwal kerja *shift* perlu adanya manajemen khusus yang mengatur setiap jadwal. Beberapa hal yang menjadi pertimbangan dalam mengatur jadwal *shift* adalah:

a. Pengurangan jumlah pekerja pada *shift* malam.

b. Pekerja tidak boleh bekerja lebih dari 8 jam.

c. Pekerja yang bekerja pada *shift* siang harus mendapatkan hari libur selama 24 jam dan pekerja yang bekerja pada *shift* malam mendapatkan hari libur sebanyak 2 hari, supaya pola tidur pekerja dapat teratur.

- d. Interaksi sosial dengan pekerja lainnya (Tayari dan Smith, 1997).

### 2.2.3. Penjadwalan Siklus

Swanburg (2000) menyatakan bahwa penjadwalan siklus adalah salah satu cara terbaik yang dipakai untuk memenuhi syarat distribusi waktu kerja dan istirahat untuk pekerja. Pada cara ini dibuat pola waktu dasar untuk minggu-minggu tertentu dan diulang pada siklus berikutnya. Keuntungan dari penjadwalan siklus adalah sebagai berikut:

- a. Sekali dibuat, jadwal ini relatif permanen dan jika ada perubahan sifatnya sementara.
- b. Pegawai tidak lagi harus mengantisipasi hari liburnya karena penjadwalan dilakukan 6 bulan sebelumnya.
- c. Rencana pribadi dapat dibuat sebelumnya dengan derajat keandalan yang dapat diterima.
- d. Permintaan libur atau cuti khusus dapat dipertahankan minimum.
- e. Penjadwalan dapat digunakan dengan *shift* rotasi, permanen, atau campuran, dan dapat diubah untuk memungkinkan hari-hari tertentu dan periode kerja yang tidak sama rata (ganjil). Hal ini ditentukan berdasarkan keperluan personel dan periode kerja yang diinginkan.
- f. Penjadwalan dapat diubah untuk memenuhi periode yang diketahui atau diantisipasi berbeban berat dan sementara, sehingga dapat segera dilakukan penambahan cadangan personel darurat atau tidak diduga.

Catatan penjadwalan harus dipakai untuk waktu tertentu, mungkin satu bulan atau satu tahun. Catatan tersebut menyediakan informasi statistik berharga untuk perencanaan pengaturan pekerja. Hal ini sebagai informasi yang bernilai historis untuk pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan personel yang bertugas saat peristiwa-peristiwa tertentu terjadi.

Telah disebutkan sebelumnya bahwa kebijakan pengaturan pekerja harus dibuat dalam waktu tertentu. Kebijakan yang dapat dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

- a. Personel dijadwalkan sebanyak mungkin untuk mengerjakan pergantian atau waktu kerja sesuai dengan waktu yang dipilihnya.
- b. Pilihan-pilihan personel diseimbangkan untuk memenuhi kebutuhan unit dan kebutuhan personel lainnya.

- c. Seorang pegawai diperbolehkan untuk membuat susunan jadwal kerja untuk waktu libur khusus atau membuat perubahan sesuai dengan kebijakan pengaturan pekerja tertentu.
- d. Harus ada kesepakatan atau peraturan untuk mengatur perubahan jadwal.
- e. Setiap pekerja mempunyai salinan jadwal kerja.
- f. Ada kebijakan untuk jadwal liburan dan akhir pekan, hal ini merupakan hal umum dalam organisasi di Amerika Serikat untuk merencanakan libur akhir pekan bagi pekerja.

#### **2.2.4. Beban Kerja Fisik**

Beban kerja fisik adalah banyaknya jenis pekerjaan yang harus diselesaikan oleh pekerja dalam jangka waktu tertentu. Kerja fisik merupakan kegiatan yang memerlukan energi fisik dari otot manusia sebagai sumber tenaganya (*power*). Kerja fisik akan mengakibatkan beberapa perubahan fungsi pada alat-alat tubuh, oleh karena itu beban kerja fisik dapat diukur melalui perubahan fungsi pada alat-alat tubuh. Perubahan tersebut di antaranya adalah konsumsi oksigen, denyut jantung, peredaran udara dalam paru-paru, temperatur tubuh, konsentrasi asam laktat dalam darah, dan tingkat penguapan.

Denyut jantung berkaitan dengan kecepatan denyut nadi yang akan mempengaruhi beberapa fungsi tubuh, seperti tekanan darah, aliran darah, komposisi kimia dalam darah, temperatur tubuh, tingkat penguapan, dan jumlah udara yang dikeluarkan oleh paru-paru.

Beban kerja sebagai kegiatan yang diberikan kepada pekerja mempunyai peran penting untuk menetapkan kebutuhan pekerja yang diperlukan demi tercapainya tujuan perusahaan. Pengukuran beban kerja memerlukan suatu metode tertentu agar sesuai dengan tujuan maupun keinginan dari perusahaan. Dengan adanya pengukuran beban kerja dapat dilakukan pengidentifikasian baik jumlah pekerja yang diperlukan maupun jenis pekerja yang diperlukan untuk mencapai tujuan perusahaan. Pengukuran beban kerja sangat berguna untuk menentukan pekerja yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan dalam waktu tertentu. Hasil yang diperoleh bukan merupakan suatu angka pasti, di mana prestasi kerja personel sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor (Bayu, 2015).

#### **2.2.5. Rating of Perceived Exertion (RPE)**

Beban kerja fisik dapat diukur dari penggunaan energi dalam melakukan suatu pekerjaan. Semakin besar energi yang dikeluarkan oleh pekerja, maka semakin

tinggi pula beban kerja fisik untuk pekerjaan tersebut. Penggunaan energi dapat diukur melalui denyut nadi pekerja kemudian dikonversikan ke skala *Rating of Perceived Exertion* (RPE). Skala RPE merupakan suatu data yang dibangun dengan nilai yang semakin meningkat secara linear dengan intensitas stimulus.

Skala RPE dikonversi dari denyut jantung per menit yang normal pada manusia yaitu antara 60 denyut/ menit sampai dengan 200 denyut/ menit. Denyut jantung yang diukur dari penelitian ini adalah denyut jantung saat sebelum melakukan pekerjaan dan sesudah melakukan pekerjaan. Perhitungan ini harus dilakukan ketika pekerja dalam kondisi sehat atau normal (Borg, 1998). Dari perhitungan tersebut kemudian diambil denyut jantung per menit yang paling besar untuk dikonversikan ke skala RPE. Nilai denyut jantung tersebut kemudian dibagi 10 untuk dikonversi ke dalam skala RPE.

Pada skala Borg RPE memiliki nilai dari 6 hingga 20. Dasar pemilihan nomor adalah dengan mengukur kelelahan pekerja, kesulitan pekerja untuk bernapas, dan kesulitan pekerja untuk melakukan pekerjaan. Dari hasil pengujian kebanyakan orang, aktivitas dengan tingkat kesulitan sedang atau normal berada pada skala RPE 12 sampai dengan 13 dan untuk aktivitas yang memerlukan tenaga yang sangat besar atau bertenaga berada pada skala RPE 14 sampai dengan 17. Jika pengujian dilakukan pada suatu aktivitas pada kondisi yang tidak sehat maka hasil RPE akan beda hasilnya. Tabel 2.1. merupakan skala RPE yang telah diteliti oleh Borg (1982).

**Tabel 2.2. Skala Borg RPE**

<b>Rating</b>	<b>Interpretation of Rating</b>
6	<i>No exertion at all</i>
7	
8	<i>Extremely light</i>
9	<i>Very light</i>
10	
11	<i>Light</i>
12	
13	<i>Somewhat hard</i>
14	
15	<i>Hard</i>
16	
17	<i>Very hard</i>
18	
19	<i>Extremely hard</i>
20	<i>Maximal exertion</i>

### **2.2.6. Copanhen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ)**

Beban kerja psikososial merupakan gabungan antara beban kerja psikologi dan sosial. Faktor psikososial yang mempengaruhi pekerja *shift* yaitu kondisi keluarga dan kondisi sosial (Costa, 2003). Akibat bekerja secara *shift*, kondisi keluarga akan terpengaruh. Hal ini seperti waktu kebersamaan keluarga yang terganggu karena *shift* kerja yang tidak menentu, sehingga waktu istirahat pekerja pun juga menjadi tidak menentu. Contohnya adalah saat pekerja harus bekerja di *shift* malam, maka pekerja tersebut harus mengatur waktu istirahatnya sebaik mungkin agar bisa meluangkan waktu bersama keluarganya sebelum atau sesudah bekerja. Waktu bekerja yang tidak menentu akan mengakibatkan sewaktu-waktu pekerja beristirahat pada pagi atau siang hari, sehingga tidak dapat menyediakan waktu berinteraksi dengan keluarga. Akibatnya, hubungan dengan keluarga menjadi regang. Kondisi keluarga yang tidak baik ini akan mempengaruhi kondisi psikososial pekerja, sehingga saat pekerja harus bekerja akan memiliki performansi yang buruk.

Faktor kondisi sosial pekerja dengan lingkungan sekitar juga akan mempengaruhi beban psikososial pekerja. Kondisi sosial yang baik akan membuat pekerja bekerja dengan performansi yang baik pula. Contoh dari kondisi sosial misalnya hubungan pekerja dengan sesama rekan kerja, *support* sosial, serta komunikasi dalam organisasi. Apabila kondisi sosial tersebut baik, maka pekerja akan bekerja dengan beban psikososial yang rendah.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghitung beban kerja psikososial adalah *Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ)*. COPSOQ adalah alat untuk menilai kondisi kerja psikososial serta kesehatan seseorang. COPSOQ dikembangkan oleh Departemen Psikososial di *National Institute of Occupational Health*, Copenhagen, Denmark. COPSOQ bertujuan untuk meningkatkan dan memfasilitasi evaluasi kerja. COPSOQ juga dapat digunakan untuk meningkatkan komunikasi antara peneliti, profesional, dan pekerja, serta untuk membuat tempat kerja lebih menarik dan layak bagi pekerjanya.

Pada penelitian ini, beban psikososial akan turut diperhitungkan dengan memberikan kebebasan kepada pekerja untuk dapat memilih hari kerja atau hari libur yang diinginkan pada saat tertentu. Dengan demikian pekerja diharapkan dapat mengatur waktu khusus untuk dapat bersama keluarganya.

### 2.2.7. Influence Diagram

*Influence diagram* merupakan suatu sarana yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antar elemen dalam sebuah sistem. *Influence diagram* mendeskripsikan terjadinya transformasi dalam sebuah sistem. Dalam *influence diagram* digunakan beberapa notasi untuk menggambarkan sebuah sistem. Notasi-notasi tersebut adalah sebagai berikut:

a. Awan

Awan atau *cloud* merupakan notasi untuk menunjukkan *input* yang tidak dapat dikendalikan dalam sistem atau dapat disebut dengan parameter. Parameter dapat berupa data, batasan, dan lain-lain.

b. Persegi panjang

Persegi panjang atau *rectangle* merupakan notasi untuk menunjukkan *input* yang dapat dikendalikan atau dapat disebut dengan variabel keputusan. Variabel keputusan dapat berupa keputusan atau kebijakan.

c. Oval

Oval merupakan notasi untuk menunjukkan *output* dari sebuah sistem atau dengan kata lain menunjukkan tujuan akhir dari sistem tersebut.

d. Lingkaran

Lingkaran atau *circle* merupakan notasi untuk menunjukkan sebuah variabel sistem, *component attribute*, dan *state variable value*. Notasi ini menggambarkan komponen dari setiap atribut yang memiliki nilai variabel yang statis.

e. Anak panah

Anak panah atau *arrow* merupakan notasi untuk menunjukkan hubungan yang saling berpengaruh. Misalnya  $A \rightarrow B$  memiliki arti bahwa adanya elemen B dipengaruhi oleh elemen A. Notasi ini akan menunjukkan secara jelas sistem yang terbentuk berdasarkan elemen-elemen yang saling berhubungan. (Daellenbach dan McNickle, 2005).

### 2.2.8. Pemodelan Sistem

Menurut Daellenbach & McNickle (2015), pemodelan sistem merupakan sesuatu yang memperlihatkan semua bagian yang ada dalam sebuah sistem. Salah satu contoh pemodelan sistem adalah model matematika. Model matematika digambarkan dengan ekspresi matematika, seperti fungsi, persamaan, dan pertidaksamaan. Dalam pembuatan suatu model untuk sebuah sistem, terdapat beberapa hal yang harus dipertimbangkan, yaitu:

- a. Sederhana, model yang dibuat harus sederhana sehingga mudah dipahami. Dengan model yang sederhana maka akan lebih mudah dipahami oleh pembaca dan dimasukkan ke dalam program. Untuk membuat model yang sederhana, peneliti yang melakukan analisis harus membuat model yang sesuai dan simplikasi dari model nyatanya.
- b. Lengkap, model yang dibuat harus lengkap sehingga seperti sistem yang hendak ditirukan. Dalam membuat model, semua aspek yang signifikan mempengaruhi ukuran performansi harus dimasukkan.
- c. Mudah dimanipulasi dan dikomunikasikan, model yang dibuat harus mudah diubah, diperbarui oleh pembuat maupun oleh pemakai.
- d. Adaptif, model yang dibuat harus dapat beradaptasi dengan lingkungan baru. Model harus dapat beradaptasi dengan perubahan yang terjadi, baik perubahan input yang tak terkontrol maupun perubahan situasi dari masalah yang ada. Ketika model bersifat adaptif terhadap perubahan-perubahan tersebut, maka hasil yang diperoleh tetap *valid*.
- e. Model yang dibuat harus sesuai dengan situasi yang dipelajari, artinya model yang dibuat dapat mencari solusi yang terbaik dan memberikan pengambilan keputusan yang efektif.
- f. Model yang dibuat memberikan informasi yang relevan dan tepat untuk pengambilan keputusan. Hal ini berarti hasil dari model yang dibuat harus dapat digunakan untuk pengambilan keputusan. Hal ini tidak berarti model yang dibuat tidak boleh dilakukan justifikasi oleh pengambil keputusan dalam menafsirkan informasi, tetapi informasi tersebut harus mengarah pada keputusan yang tidak mudah didapat dengan cara lain.

#### **2.2.9.0-1 Goal Programming**

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk membentuk model penjadwalan tenaga kerja adalah dengan menggunakan metode *0-1 goal programming*. Metode *0-1 goal programming* didasarkan pada metode *linear programming* yang menggunakan pendekatan 0 dan 1. Metode *0-1 goal programming* digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak membuahkan hasil atau *infeasibility* pada metode *linear programming*.

Metode *0-1 goal programming* dapat digunakan untuk program linear maupun non linear. Karakteristik variabel 0-1 digunakan untuk mengetahui hubungan

sebab akibat dalam fungsi kendala. Bila keputusan bersifat positif bernilai 1, maka keputusan yang bersifat negatif bernilai 0. Tujuan dari *goal programming* ini adalah untuk meminimumkan deviasi pada tujuan atau sasaran yang ingin dicapai, di mana nilai pada ruas kiri suatu persamaan sebisa mungkin mendekati atau sama dengan nilai pada ruas kanan (Siswanto, 2007).

#### **2.2.10. Analisis Kebutuhan Sumber Daya Manusia**

Fungsi perencanaan sumber daya manusia adalah perhitungan kebutuhan organisasi terhadap sumber daya manusia. Menurut Mangkuprawira (2013), manfaat yang didapatkan apabila suatu organisasi melakukan analisis terhadap kebutuhan sumber daya manusia, antara lain:

- a. Optimalisasi sistem manajemen informasi tentang data karyawan.
- b. Pemanfaatan terhadap sumber daya manusia seoptimal mungkin.
- c. Mengembangkan sistem perencanaan sumber daya manusia dengan efisien dan efektif.
- d. Mengkoordinasi fungsi-fungsi manajemen sumber daya manusia secara optimal.
- e. Mampu membuat perkiraan kebutuhan sumber daya manusia dengan lebih akurat.

Patuwo (2005) menyatakan bahwa ada dua metode yang dapat digunakan dalam penentuan jumlah kebutuhan tenaga kerja, yaitu dengan analisis beban kerja dan analisis tenaga kerja. Analisis beban kerja merupakan suatu proses penentuan jam kerja orang (*man hours*) yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu beban kerja tertentu dalam waktu tertentu. Jumlah jam kerja setiap pekerja akan menunjukkan jumlah pekerja yang dibutuhkan. Analisis tenaga kerja merupakan suatu proses penentuan kebutuhan tenaga kerja yang digunakan untuk dapat mempertahankan kontinuitas jalannya perusahaan secara normal.