

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

### 2.1. Tinjauan Pustaka

#### 2.1.1. Penelitian Terdahulu Mengenai Penyebab Timbulnya *Overtime* Produksi

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rasib dkk (2020), *overtime* digunakan untuk meningkatkan produksi dan memenuhi permintaan konsumen. Organisasi internasional seperti *The International Labor Organization* (ILO), menerapkan pembatasan terhadap *overtime*. *Overtime* boleh dilakukan jika memang diperlukan dan ada permintaan mendesak yang perlu dipenuhi. Isu yang sering ditemukan pada industri saat ini adalah, *overtime* yang tidak diperlukan. Perusahaan seringkali menjadwalkan adanya *overtime* tanpa memperhitungkan adanya tekanan bagi pekerja dan kerugian yang mungkin dihadapi ketika *overtime*. Pada penelitian ini, *overtime* berusaha direduksi dengan mengidentifikasi *Non-Value Added Activities* (NVAA) yang terjadi di rantai produksi.

Salah satu faktor yang dapat menyebabkan *overtime* pada bagian produksi adalah adanya *bottleneck* pada satu atau beberapa stasiun kerja. Menurut penelitian yang dilakukan Mauluddin dkk (2022), *overtime* terjadi akibat adanya *bottleneck* yang menyebabkan waktu pengerjaan menjadi lama. Upaya yang dilakukan dalam penelitian tersebut adalah dengan melakukan penyeimbangan lintasan, sehingga dapat mereduksi *overtime* yang terjadi.

#### 2.1.2. Penelitian Terdahulu Mengenai Pengaruh *Overtime* pada Kesejahteraan Pekerja

*Overtime* mampu memberikan dampak kepada pekerja di bagian produksi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Siregar dkk (2020), seringkali *overtime* dapat membebani pekerja. Jam kerja yang tidak sesuai dengan ketentuan standar yang berlaku dapat menyebabkan penurunan semangat pekerja dan budaya kerja yang tidak baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *overtime* berhubungan searah dengan kinerja karyawan. Selain itu, *overtime* juga berpengaruh terhadap *turnover intention* pekerja (Rezkyani dkk, 2022). Hasil analisis menunjukkan bahwa *overtime* berhubungan searah dengan *turnover intention* pekerja.

### **2.1.3. Penelitian Terdahulu Mengenai Pengaruh *Overtime* pada Biaya Operasional Perusahaan**

Selain mempengaruhi kesejahteraan pekerja, *overtime* juga dapat memberikan dampak ke perusahaan dari segi pengeluaran biaya yang tinggi. Perusahaan perlu mengeluarkan biaya operasional utilisasi mesin dan upah pekerja lebih. Menurut Dwitami dkk (2022), ditiadakannya *overtime* berdasarkan perencanaan produksi yang dilakukan menyebabkan adanya pengeluaran biaya produksi oleh perusahaan yang lebih kecil. Dengan memaksimalkan tenaga kerja produksi saat ini dan mengurangi *overtime* menyebabkan biaya produksi keseluruhan yang dikeluarkan oleh perusahaan lebih sedikit.

### **2.1.4. Penelitian Terdahulu Mengenai Penyelesaian *Overtime* dengan Alokasi Pekerja dan Mesin**

*Overtime* yang tidak diperlukan dapat diatasi dengan alokasi pekerja dan mesin atau peralatan yang digunakan secara optimal. Wicaksono dkk (2020) melakukan penelitian untuk menghadapi produksi yang kelebihan beban kerja karena kurangnya kapasitas dan *idle* karena kapasitas yang berlebih. Perencanaan kapasitas pada penelitian ini dilakukan untuk dapat menentukan alokasi pekerja yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan konsumen secara kontinu. Salah satu faktor yang menyebabkan adanya kapasitas berlebih pada beberapa *work center* adalah jumlah pekerja yang berlebih. Perencanaan kapasitas mampu mendukung perencanaan produksi yang dapat memvisualisasikan angka pekerja yang berlebih pada *work center* atau *line* produksi tertentu dalam jangka waktu beberapa minggu ke depan, sehingga dapat dilakukan penyesuaian *over capacity* sebelum periode tersebut berjalan. Pekerja yang bertugas di *work center* dengan kapasitas berlebih dapat diberikan penambahan tugas ke bagian organisasi lain atau *work center* lain yang membutuhkan kapasitas lebih.

### **2.1.5. Penelitian Terdahulu Mengenai Penyelesaian *Overtime* dengan Penyeimbangan Beban Kerja Melalui Perhitungan Kapasitas**

Pada penelitian yang dilakukan Purba dkk (2020), ditemukan permasalahan terkait kapasitas yang tidak mampu mencukupi permintaan, sehingga terjadi *overload*. *Overload* yang terjadi menyebabkan kurangnya kuantitas yang harus diproduksi pada tiga periode waktu. *Overtime* diperlukan untuk mengembangkan kapasitas guna memenuhi permintaan. Perencanaan kapasitas yang dilakukan mampu mengidentifikasi *work center* yang *over load* dan *under load*, sehingga dapat

dilakukan pengelolaan *overtime* yang optimal. Pengelolaan *overtime* tersebut dapat dilakukan dengan mengambil tindakan yang tepat untuk mendistribusikan sumber daya guna mengantisipasi kekurangan kapasitas atau kelebihan kapasitas, sehingga *overtime* dapat terdistribusi.

#### **2.1.6. Penelitian Terdahulu Mengenai Mengidentifikasi *Overtime* dengan Perhitungan Kapasitas**

Sugarindra dkk (2020) melakukan penelitian dengan melakukan perencanaan kapasitas untuk menganalisis ketersediaan kapasitas produksi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP). Perhitungan kapasitas ini memungkinkan identifikasi kapasitas yang dibutuhkan dan tersedia pada setiap *work station*. Dengan begitu, dapat terlihat estimasi *overtime* yang dibutuhkan untuk produksi pada setiap *work center* tersebut. Hal tersebut memungkinkan perusahaan untuk melakukan distribusi *overtime* sesuai dengan kebutuhan.

Perhitungan kapasitas dalam penelitian yang dilakukan oleh Adhiana dkk (2020) dilakukan untuk mengevaluasi kapasitas produksi saat ini. Melalui penelitian ini, hasil perbandingan kapasitas tersedia dengan kapasitas yang dibutuhkan dapat dianalisis secara mendetail pada setiap *work center*-nya. Dapat dilakukan identifikasi *work center* yang memiliki kekurangan kapasitas untuk memenuhi kebutuhan kapasitas produksi, sehingga dapat dilakukan langkah penambahan kapasitas pada *work center* tersebut dengan menambahkan mesin. Hal tersebut dilakukan untuk mendukung keseimbangan kapasitas pada setiap *work center* agar alur produksi dapat berjalan dengan efektif untuk menghindari diperlukannya *overtime*.

Tabel 2.1. Kajian Pustaka Studi Terdahulu

No	Identitas Jurnal	Penulis	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode Penyelesaian	Hasil Penelitian	Informasi yang Digunakan
1	"Understanding of Non-Value Added Overtime in Manufacturing Operations", <i>IOP Conference Series: Materials Science and Engineering</i> , 2020, Vol. 994	Rasib dan Musazali (2020)	Industri manufaktur	<i>Non-Value Added Activities</i> (NVAA) yang menyebabkan overtime yang tidak diperlukan	Studi literatur berdasarkan <i>Seven Waste of Lean Manufacturing</i>	Ditemukan sub-faktor kritis yang berkontribusi pada overtime yang tidak diperlukan pada pre-produksi, produksi, dan post-produksi	Sebab munculnya overtime yang ditemukan pada poin 1 dan cara mereduksi overtime dengan mengidentifikasi waste yang ditemukan pada poin 4
2	"Penyeimbangan Lintasan pada Divisi Sewing dengan <i>Critical Path Method</i> ", <i>Jurnal Ilmiah Teknik Industri</i> , 2022, Vol. 10, 237–244	Mauluddin dan Lesmana (2022)	PT X yang memproduksi pakaian muslim	Terjadi <i>bottleneck</i> pada beberapa stasiun kerja akibat tidak meratanya waktu operasi	<i>Critical Path Method</i> (CPM)	Adanya penambahan stasiun kerja dan operator dan jam lembur berkurang	<i>Bottleneck</i> pada alur produksi yang dapat menyebabkan terjadinya lembur yang ditemukan pada pendahuluan
3	"Pengaruh Budaya Kerja dan Jam Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada PT Latexindo Toba Perkasa Binjai", <i>Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis (JIMBI)</i> , 2020, Vol. 1	Siregar, Marbun, dan Syaputri (2020)	PT Latexindo Toba Perkasa Binjai	Hasil kinerja karyawan masih di bawah target dan kurangnya keterampilan individu yang membuat kinerja karyawan secara menyeluruh tidak maksimal atau menurun	Regresi linear berganda dan koefisien determinasi	Budaya kerja dan jam kerja memiliki pengaruh positif terhadap kinerja karyawan	Pengaruh tingkat jam kerja khususnya jam lembur terhadap kinerja karyawan yang dapat ditemukan pada pendahuluan

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Identitas Jurnal	Penulis	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode Penyelesaian	Hasil Penelitian	Informasi yang Digunakan
4	"Pengaruh <i>Overtime</i> dan <i>Workload</i> terhadap <i>Turnover Intention</i> dengan <i>Job Stress</i> Sebagai Variabel Mediasi (Studi Empiris pada Karyawan PT Albasia Sejahtera Mandiri Temanggung)", <i>Borobudur Management Review</i> , 2022, Vol. 2, 60–73	Rezkyani dan Santosa (2022)	PT Albasia Sejahtera Mandiri Temanggung	Tingkat <i>turnover</i> karyawan yang tinggi, dimana banyak karyawan yang mengundurkan diri sebelum masa kontrak habis, khususnya pada bagian produksi	Analisis regresi linear berganda	<i>Overtime</i> berpengaruh positif terhadap <i>turnover</i> karyawan, <i>workload</i> berpengaruh positif signifikan terhadap <i>turnover</i> karyawan dan <i>job stress</i> karyawan	Pengaruh <i>overtime</i> terhadap <i>turnover</i> karyawan dalam suatu perusahaan yang ditemukan pada poin 3
5	"Analysis of Aggregate Planning with a Chase Strategy Approach to Reduce Production Costs", <i>Journal Knowledge Industrial Engineering (JKIE)</i> , 2022, Vol. 9, 43–51	Dwitami dan Sukanta (2022)	Perusahaan manufaktur	Ingin meminimalisasi biaya produksi dan memaksimalkan tenaga kerja yang ada saat ini	<i>Aggregate chase strategy method</i>	Terdapat pengurangan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk produksi dari tahun 2020 dan 2021, dimana terjadi penghematan biaya upah lembur pekerja dan perusahaan dapat memaksimalkan fasilitas dan tenaga kerja yang ada saat ini	Pengaruh <i>overtime</i> terhadap perlunya biaya lebih yang dikeluarkan perusahaan yang ditemukan pada poin 5

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Identitas Jurnal	Penulis	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode Penyelesaian	Hasil Penelitian	Informasi yang Digunakan
6	"An Automated Information System for Medium to Short-Term Manpower Capacity Planning in Make-to-Order Manufacturing", 5 <sup>th</sup> International Conference on System-Integrated Intelligence, 2020, Vol. 52, 319–324	Wicaksono dan Ni (2020)	Perusahaan manufaktur berbasis Make-to-Order di Jerman	Perusahaan menghadapi fluktuasi antara kelebihan beban karena kurangnya kapasitas dan idle akibat kelebihan kapasitas	<i>Manpower Planning Tool</i>	Dilakukan penyesuaian pada work center yang memiliki kelebihan tenaga kerja dengan menugaskan pekerja ke bagian organisasi lain atau work center yang kekurangan pekerja ataupun melakukan training secara internal atau eksternal	Pengoptimalan sumber daya manusia melalui perencanaan kapasitas yang ditemukan pada poin 5
7	"Production Capacity Planning in Motorcycle Assembly Line Using CRP Method at PT XYZ", <i>IOP Conferences Series: Materials Science and Engineering</i> , 2020, Vol. 885	Purba, Aisyah, dan Dewarani (2020)	Perusahaan manufaktur sepeda motor	Ketidakmampuan perusahaan untuk memenuhi permintaan konsumen pada periode Januari hingga Maret karena ketidakseimbangan antara beban permintaan dengan kapasitas tersedia	<i>Capacity Requirement Planning (CRP)</i>	Penyeimbangan beban kerja melalui pengembangan kapasitas dengan menjadwalkan <i>overtime</i> dan kerja pada <i>weekend</i>	Penyesuaian kebutuhan waktu kerja melalui perencanaan kapasitas untuk mengelola <i>overtime</i> yang ditemukan pada poin 5
8	"Production Capacity Optimization with Rough Cut Capacity Planning (RCCP)", <i>IOP Conferences Series: Materials Science and Engineering</i> , 2020, Vol. 722	Sugarindra dan Nurdiansyah (2020)	Industri Alat Musik	Ketidakmampuan departemen painting untuk mencapai target yang menyebabkan delay pada akhir pengiriman produk ke konsumen	<i>Rough Cut Capacity Planning (RCCP)</i>	Dilakukan penyeimbangan beban kerja dengan melakukan distribusi beban kerja operator yang memiliki kemiripan proses kerja dan dilakukan penambahan waktu kerja	Perhitungan kapasitas dan contoh metode dalam perencanaan produksi yang ditemukan pada poin 1 dan 3

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Identitas Jurnal	Penulis	Objek Penelitian	Permasalahan	Metode Penyelesaian	Hasil Penelitian	Informasi yang Digunakan
9	"Evaluasi Kapasitas Produksi Ban Menggunakan Metode RCCP dengan Pendekatan BOLA", <i>Jurnal Rekayasa Sistem Industri</i> , 2020, Vol. 6, 6–12	Adhiana, Prakoso, dan Pangestika (2020)	Perusahaan yang berfokus memproduksi ban	Perusahaan tidak mampu memenuhi seluruh permintaan pesanan salah satu jenis ban	<i>Rough Cut Capacity Planning (RCCP)</i>	Terdapat beberapa <i>work center</i> yang tidak dapat memenuhi kebutuhan kapasitas produksi, sehingga diperlukan penambahan mesin agar kapasitas dapat terpenuhi	Kemampuan identifikasi perbandingan kapasitas tersedia dan kapasitas yang dibutuhkan untuk produksi pada setiap <i>work center</i> yang memungkinkan dilakukannya perbaikan penambahan kapasitas secara efektif. Ditemukan pada poin 4.5 dan 5.

## **2.2. Dasar Teori**

Penelitian tugas akhir yang dilakukan menggunakan beberapa teori yang diajarkan di perkuliahan Teknik Industri. Mata kuliah yang bersangkutan dengan penelitian tugas akhir yang dilakukan adalah mata kuliah Analisis dan Perancangan Sistem Kerja (APSK) dan Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi (SP3). Teori-teori yang digunakan untuk mendukung penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

### **2.2.1. Overtime**

*Overtime* atau waktu lembur merupakan waktu tambahan yang dibutuhkan pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya diluar jam kerja normal yang berlaku pada institusi atau perusahaan tersebut. Berdasarkan peraturan pemerintah yang berlaku, *overtime* merupakan waktu kerja lebih dari tujuh jam untuk enam hari kerja dalam satu minggu, delapan jam untuk lima hari kerja, dan atau lebih dari 40 jam dalam seminggu. Terjadinya *overtime* dapat dibagi menjadi tiga kategori (Arman, 2024), yaitu sebagai berikut.

- a. *Overtime* di tempat kerja karena menyelesaikan pekerjaan yang belum selesai, adanya tekanan dari beban kerja yang berat, atau adanya batas waktu lainnya yang mendesak.
- b. *Overtime* yang terjadi dalam periode waktu tertentu, seperti adanya permintaan yang tinggi pada produksi, waktu lebih pada akhir bulan atau tahun jika diperlukan, dan hari libur resmi.
- c. *Overtime* yang membawa pekerjaan ke rumah akibat tidak selesainya pekerjaan di tempat kerja dan harus segera diselesaikan.

### **2.2.2. Kapasitas Produksi**

Kapasitas produksi merupakan suatu tingkatan kuantitas yang menyatakan batas kemampuan yang dapat diproduksi dalam rentang waktu tertentu. Kapasitas produksi adalah jumlah maksimum produk yang dapat diproduksi oleh suatu fasilitas dalam periode waktu tertentu. Pada manufaktur, kapasitas produksi menunjukkan suatu nilai yang dapat diproduksi oleh perusahaan untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

Menurut Sugiarna (2021), kapasitas produksi terbagi menjadi dua jenis, yaitu kapasitas tersedia dan kapasitas yang dibutuhkan. Kapasitas tersedia adalah kapasitas yang ada pada suatu sistem untuk menghasilkan jumlah *output* dalam

jangka waktu tertentu, sedangkan kapasitas yang dibutuhkan adalah kapasitas dari suatu sistem untuk memproduksi jumlah *output* dalam jangka waktu tertentu. Besarnya nilai kapasitas produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor. Beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas produksi dalam produksi manufaktur antara lain adalah sebagai berikut.

#### A. Tenaga Kerja

Menurut Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, tenaga kerja merupakan setiap orang yang mampu melakukan suatu pekerjaan untuk menghasilkan suatu barang ataupun jasa untuk memenuhi kebutuhan diri sendiri dan kebutuhan masyarakat. Tenaga kerja merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi proses produksi dan kapasitas produksi. Pada umumnya, semakin banyak tenaga kerja pada suatu rantai produksi, maka akan semakin banyak nilai kapasitas yang tersedia pada rantai produksi tersebut. Selain dari segi jumlah tenaga kerja yang ada, kapasitas produksi juga dipengaruhi oleh kemampuan individu pekerja.

#### b. Mesin

Mesin merupakan suatu fasilitas fisik yang digunakan untuk proses produksi. Jumlah mesin yang tersedia untuk memproduksi produk mempengaruhi kapasitas produksi pada suatu rantai produksi. Mesin digunakan untuk mendukung produktivitas kerja dalam produksi. Semakin banyak mesin yang dapat digunakan untuk memproduksi produk, maka kapasitas produksi akan semakin besar. Sejauh mana mesin mampu melakukan aktivitas kerjanya perlu dipertimbangkan dalam kapasitas produksi.

#### d. Waktu Kerja

Waktu kerja merupakan waktu dalam satuan tertentu yang dapat digunakan pekerja untuk melakukan pekerjaannya. Jumlah waktu kerja pada suatu rantai produksi akan mempengaruhi besarnya kapasitas produksi yang tersedia. Semakin banyak waktu kerja yang tersedia pada suatu perusahaan, maka kapasitas produksi akan semakin besar juga. Semakin besar waktu kerja, maka perusahaan memiliki kemampuan untuk memproduksi suatu produk dalam waktu yang lebih lama untuk menghasilkan produk dengan jumlah lebih banyak.

#### d. Jumlah Pesanan

Jumlah pesanan merupakan suatu permintaan yang masuk ke perusahaan untuk dipenuhi. Jumlah pesanan merupakan salah satu faktor eksternal yang

mempengaruhi kapasitas produksi. Jumlah pesanan mempengaruhi besarnya kapasitas yang dibutuhkan pada rantai produksi. Semakin besar jumlah pesanan yang masuk ke perusahaan, maka semakin besar kapasitas yang dibutuhkan untuk memenuhi pesanan tersebut.

*e. Supplier*

*Supplier* merupakan pihak yang berperan dalam memberikan pasokan atau menyuplai barang atau jasa ke perusahaan. Dalam industri manufaktur, keberadaan *supplier* sangat penting dalam kegiatan produksi yang berjalan. Kemampuan *supplier* untuk memasok ke perusahaan menjadi salah satu faktor eksternal dalam menentukan kapasitas produksi karena kegiatan produksi yang dilakukan membutuhkan suplai material dari *supplier* untuk mampu menghasilkan produk untuk memenuhi permintaan konsumen.

### **2.2.3. Perencanaan Produksi**

Perencanaan produksi merupakan suatu langkah taktis untuk memperoleh suatu keputusan yang optimum berdasarkan sumber daya yang dimiliki perusahaan untuk memenuhi permintaan konsumen. Perencanaan produksi berperan sebagai penentu arah dari tindakan-tindakan yang akan dilakukan di masa mendatang. Tujuan dari perencanaan produksi adalah untuk membantu perusahaan untuk membuat dan menjalankan alur produksi secara lancar untuk memenuhi permintaan konsumen dengan mempertimbangkan kualitas dan ketepatan waktu (Soeltanong dkk, 2021).

Pelaksanaan perencanaan produksi harus mempertimbangkan kapasitas produksi yang tersedia. Perencanaan produksi yang baik mampu merencanakan produksi secara efektif sesuai kapasitas yang tersedia, sehingga tercapai tujuan produksi yang optimal dari segi kualitas, kuantitas, serta biaya. Perencanaan produksi berhubungan dengan penjadwalan produksi, manajemen persediaan, pengaturan tenaga kerja, hingga integrasi rantai pasokan.

### **2.2.4. Perhitungan Kapasitas Produksi**

Perhitungan kapasitas produksi merupakan salah satu elemen strategis dari perencanaan produksi. Perhitungan kapasitas produksi merupakan suatu proses perhitungan untuk dapat menemukan tingkat kapasitas yang dibutuhkan suatu manufaktur untuk memenuhi permintaan produksi. Perhitungan kapasitas mendukung perencanaan kapasitas yang mampu memperkirakan jumlah *output*

maksimum yang dapat dihasilkan suatu rantai produksi dalam jangka waktu tertentu. Kelebihan kapasitas menunjukkan aktivitas produksi yang tidak efisien karena terdapat banyak waktu menganggur yang dialami. Kekurangan kapasitas menunjukkan ketidakmampuan produksi untuk menghasilkan produk dalam jumlah tertentu.

Perhitungan dan perencanaan kapasitas produksi berperan penting untuk memastikan perusahaan memiliki kapasitas tersedia untuk memenuhi permintaan yang masuk. Berbagai faktor pada kapasitas produksi saling berkaitan dan berpengaruh dalam penentuan kapasitas produksi. Perencanaan kapasitas dapat dibagi menjadi tiga jenis sebagai berikut.

A. Perencanaan Kapasitas Produksi Jangka Panjang (*Long Range*)

Perencanaan kapasitas produksi jangka panjang merupakan perencanaan kapasitas produksi yang dilakukan untuk jangka waktu satu hingga lima tahun mendatang. Perencanaan ini biasanya meliputi perancangan fasilitas produksi, peralatan produksi, dan produk yang akan diproduksi. Dalam penyelesaiannya, perencanaan ini cenderung cukup lama karena memperhatikan isu penting yang dialami oleh perusahaan.

b. Perencanaan Kapasitas Produksi Jangka Menengah (*Intermediate Range*)

Perencanaan kapasitas produksi jangka menengah merupakan perencanaan kapasitas yang dilakukan untuk jangka waktu kurang lebih 3 sampai dengan 18 bulan. Pada perencanaan ini, perusahaan memiliki berbagai alternatif untuk merencanakan produksinya dengan penambahan atau pengurangan tenaga kerja, subkontrak, penambahan alat, dan penambahan *shift*.

f. Perencanaan Kapasitas Produksi Jangka Pendek (*Short Range*)

Perencanaan kapasitas produksi jangka pendek merupakan perencanaan kapasitas yang dilakukan untuk jangka waktu kurang dari satu bulan. Perencanaan ini biasanya dilakukan untuk merencanakan penjadwalan produksi mingguan atau harian pada suatu perusahaan. Pada perencanaan ini, perusahaan memiliki alternatif untuk mampu menentukan kapasitas produksi pada jam lembur, penjadwalan tenaga kerja, dan pembagian tugas pekerja.

Pada dasarnya, perencanaan kapasitas produksi dilakukan untuk mampu mencapai tingkat utilitas yang tinggi. Terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai perusahaan dengan perencanaan kapasitas produksi.

- a. Menentukan jumlah pemesanan bahan baku dan komponen pendukung lainnya
- b. Memperoleh keseimbangan antara kebutuhan produksi, pemenuhan permintaan, dan sekaligus memonitor tingkat persediaan
- c. Membuat jadwal produksi, kerja mesin, tenaga kerja, dan pembagian tugas yang terperinci sesuai dengan kapasitas yang ada bersamaan dengan fluktuasi permintaan produk

#### **2.2.5. Penyeimbangan Kapasitas Tersedia dengan Beban Kerja**

Perhitungan perencanaan kapasitas produksi, memungkinkan dilakukannya penyeimbangan kapasitas dengan beban kerja. Dengan begitu, mungkin untuk diketahuinya kesenjangan antara kapasitas yang dibutuhkan berdasarkan MPS dan kapasitas lantai produksi yang tersedia. Dengan begitu, dapat dilakukan penyeimbangan kapasitas secara mendetail pada suatu *work center* yang tidak seimbang untuk mengoptimalkan suatu runtutan aktivitas produksi. Menurut Gaspersz (2005), terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan untuk menyeimbangkan kapasitas tersedia dengan beban kerja.

##### **a. Meningkatkan Kapasitas Tersedia**

Peningkatan kapasitas tersedia dapat dilakukan jika kapasitas yang tersedia lebih kecil daripada beban kerja. Untuk meningkatkan kapasitas tersedia, terdapat beberapa keputusan yang dapat diambil, seperti menambah *shift* kerja, menjadwalkan lembur dengan menambah waktu kerja ataupun penambahan hari kerja di *weekend*, menambah mesin ataupun operator, dan subkontrak. Dengan adanya peningkatan kapasitas tersedia, maka semakin banyak beban kerja yang dapat dikerjakan.

##### **b. Mengurangi Kapasitas Tersedia**

Pengurangan kapasitas tersedia dapat dilakukan jika kapasitas yang tersedia lebih besar daripada beban kerja. Untuk mengurangi kapasitas tersedia, terdapat beberapa keputusan yang dapat diambil, seperti mengurangi waktu *shift* dan mengurangi operator.

##### **c. Meningkatkan Beban Kerja**

Peningkatan beban kerja dapat dilakukan jika beban kerja lebih kecil daripada kapasitas yang tersedia. Untuk meningkatkan beban kerja, terdapat beberapa keputusan yang dapat diambil, seperti membuat *item* yang biasa subkontrakkan dan meningkatkan *Master Production Schedule* (MPS).

d. Mengurangi Beban Kerja

Pengurangan beban kerja dapat dilakukan jika beban kerja lebih besar daripada kapasitas yang tersedia. Untuk mengurangi beban kerja, terdapat beberapa keputusan yang dapat diambil, seperti melakukan subkontrak pada untuk komponen dan mengurangi MPS yang tidak dibutuhkan.

e. Mendistribusikan Beban Kerja

Mendistribusikan beban kerja dapat dilakukan ketika terjadi kelebihan beban kerja. Mendistribusikan beban kerja berarti mengalokasikan suatu tugas agar setiap *work center* melakukan kerja yang optimal sesuai dengan kemampuan. Untuk mendistribusikan beban kerja, terdapat beberapa keputusan yang dapat diambil, seperti menggunakan alternatif *work center*, menyesuaikan tanggal mulai produksi dari depan ke belakang, dan menahan beberapa pekerjaan untuk memperlambat pengeluaran pesanan.

### 2.2.6. Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku

Pengukuran waktu dilakukan untuk mengetahui gambaran waktu yang diperlukan pekerja pada rantai produksi untuk memproduksi produk secara kondisi ideal. Perhitungan waktu membutuhkan beberapa tahapan. Perlu dilakukan perhitungan waktu siklus, waktu normal, hingga waktu baku. Konsep perhitungan waktu dilakukan oleh Sari dkk (2020) untuk menemukan waktu ideal yang dibutuhkan untuk memproduksi produk.

Waktu siklus adalah waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk. Untuk menghitung waktu siklus biasanya dilakukan pengambilan sampel yang kemudian dihitung reratanya. Persamaan perhitungan untuk menghitung waktu siklus adalah sebagai berikut.

$$Ws = \frac{\sum x}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan :

Ws = Waktu siklus

x = Waktu proses yang diamati

n = Jumlah pengamatan yang dilakukan

Perhitungan waktu siklus dilanjutkan dengan perhitungan waktu normal. Waktu normal adalah waktu pengerjaan produk yang dapat dilakukan dalam kondisi standar dan berdasarkan kemampuan rata-rata pekerja. Persamaan yang digunakan untuk menghitung waktu normal adalah sebagai berikut.

$$W_n = W_s \times PR \quad (2.2)$$

Keterangan :

$W_n$  = Waktu normal

$PR$  = *Performance rating*

Berdasarkan persamaan (2.2), untuk menghitung waktu normal diperlukan nilai *performance rating* atau faktor penyesuaian. Faktor penyesuaian adalah nilai yang mendefinisikan penilaian terhadap kemampuan pekerja dalam melakukan suatu aktivitas kerja tertentu. Faktor penyesuaian akan memberikan waktu siklus tambahan waktu berdasarkan kemampuan pekerja yang dinilai dalam aktivitas kerja tertentu. Terdapat dua metode yang biasa digunakan untuk memberikan penilaian terhadap kinerja pekerja. Metode yang pertama adalah metode Schumard. Metode Schumard memberikan penilaian pekerja ke dalam beberapa kelas yang memiliki nilainya masing-masing. Tabel penilaian kinerja pekerja menurut metode Schumard dapat dilihat sebagai berikut.

<b>Kelas</b>	<b>Rating Performance</b>
Super fast	100
Fast +	95
Fast	90
Fast –	85
Excellent	80
Good +	75
Good	70
Good –	65
Normal	60
Fair +	55
Fair	50
Fair-	45
Poor	40

**Gambar 2.1. Penilaian Faktor Penyesuaian Metode Schumard**

Metode yang kedua adalah metode Westinghouse. Westinghouse memberikan penilaian pekerja ke dalam empat kategori. Kategori penilaian dalam metode Westinghouse yaitu, usaha, keterampilan, konsistensi, dan kondisi. Tabel penilaian kinerja pekerja menurut metode Westinghouse dapat dilihat sebagai berikut.

<i>SKILL</i>			<i>EFFORT</i>		
+ 0,15	A1	Superskill	+ 0,13	A1	Superskill
+ 0,13	A2		+ 0,12	A2	
+ 0,11	B1	Excellent	+ 0,10	B1	Excellent
+ 0,08	B2		+ 0,08	B2	
+ 0,06	C1	Good	+0,05	C1	Good
+ 0,03	C2		+0,02	C2	
0,00	D	Average	0,00	D	Average
- 0,05	E1	Fair	- 0,04	E1	Fair
- 0,10	E2		- 0,08	E2	
- 0,16	F1	Poor	- 0,12	F1	Poor
- 0,22	F2		- 0,17	F2	
<i>CONDITION</i>			<i>CONSISTENSY</i>		
+0,06	A	Ideal	+0,04	A	Ideal
+0,04	B	Excellent	+0,03	B	Excellent
+0,02	C	Good	+0,01	C	Good
0,00	D	Average	0,00	D	Average
-0,03	E	Fair	-0,02	E	Fair
-0,07	F	Poor	-0,04	F	Poor

**Gambar 2.2. Penilaian Faktor Penyesuaian Metode Westinghouse**

Langkah selanjutnya setelah diperoleh waktu normal adalah menghitung waktu baku. Waktu baku adalah yang dibutuhkan oleh pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaannya secara standar berdasarkan kinerja dan kondisi lingkungannya. Persamaan yang digunakan untuk menghitung waktu baku adalah sebagai berikut.

$$Wb = Wn (1+a) \quad (2.2)$$

Keterangan :

Wb = Waktu baku

a = Allowance

Allowance atau faktor kelonggaran adalah nilai yang menunjukkan tambahan waktu dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kinerja pekerja. Pemberian nilai faktor kelonggaran ini dilakukan untuk dapat memberikan gambaran perhitungan waktu baku sesuai dengan kondisi nyata di lantai produksi. Tabel penilaian untuk faktor kelonggaran dapat dilihat sebagai berikut.

Faktor	Contoh Pekerjaan	Ekivalen Beban	Kelonggaran (%)	
A. Tenaga yang dikeluarkan			Pria	Wanita
1. Dapat diabaikan	Bekerja di meja, duduk	tanpa beban	0,0-6,0	0,0-6,0
2. Sangat ringan	Bekerja di meja, berdiri	0,0-2,25 kg	6,0-7,5	6,0-7,5
3. Ringan	Menyekop, ringan	2,25-9,00	7,5-12,0	7,5-16,0
4. Sedang	Mencangkul	9,00-18,00	12,0-19,0	16,0-30,0
5. Berat	Mengayun palu yang berat	18,00-27,00	19,0-30,0	
6. Sangat berat	Memanggul beban	27,00-50,00	30,0-50,0	
7. Luar biasa berat	Memanggul karung berat	diatas 50 kg		
B. Sikap kerja				
1. Duduk	Bekerja duduk, ringan			0,00-1,0
2. Berdiri di atas dua kaki	Badan tegak, ditumpu dua kaki			1,0-2,5
3. Berdiri di atas satu kaki	Satu kaki mengerjakan alat kontrol			2,5-4,0
4. Berbaring	Pada bagian sisi, belakang atau depan badan			2,5-4,0
5. Membungkuk	Badan dibungkukkan bertumpu pada kedua kaki			4,0-10,0
C. Gerakan kerja				
1. Normal	Ayunan bebas dari palu			0
2. Agak terbatas	Ayunan terbatas dari palu			0-5
3. Sulit	Membawa beban berat dengan satu tangan			0-5
4. Pada anggota-anggota badan terbatas	Bekerja dengan tangan di atas kepala			5-10
5. Seluruh anggota badan terbatas	Bekerja di lorong pertambangan yang sempit			10-15

Gambar 2.3. Penilaian Faktor Kelonggaran 1

D. Kelelahan mata *)				
1. Pandangan yang terputus-putus	Membawa alat ukur	Pencahayaannya Baik		Buruk
2. Pandangan yang hampir terus menerus	Pekerjaan-pekerjaan yang teliti	0,0-6,0		0,0-6,0
3. Pandangan terus menerus dengan fokus tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti	6,0-7,5		6,0-7,5
4. Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah	Memeriksa cacat-cacat pada kain	7,5-12,0		7,5-16,0
5. Pandangan terus menerus dengan konsentrasi tinggi dan fokus tetap		12,0-19,0		16,0-30,0
6. Pandangan terus menerus dengan konsentrasi tinggi dan fokus berubah-ubah		19,0-30,0		
E. Keadaan suhu tempat kerja **) Suhu (°C)				
1. Beku	di bawah 0	Kelelahan normal di atas 10		Berlebihan di atas 12
2. Rendah	0-13	10-0		12-5
3. Sedang	13-22	5-0		8-0
4. Normal	22-28	0-5		0-8
5. Tinggi	28-38	5-40		8-100
6. Sangat tinggi	di atas 38	di atas 40		di atas 100
F. Keadaan atmosfer ***)				
1. Baik	Ruang yang berventilasi baik, udara segar			0
2. Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya)			0-5
3. Kurang baik	Adanya debu-debu beracun atau tidak beracun tetapi banyak			5-10
4. Buruk	Adanya bau-bauan berbahaya yang mengharuskan menggunakan alat pemapasan			10-20
G. Keadaan lingkungan yang baik				
1. Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah				0
2. Siklus kerja berulang-ulang antara 5-10 detik				0-1
3. Siklus kerja berulang-ulang antara 0-5 detik				1-3
4. Sangat bising				0-5
5. Jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas				0-5
6. Terasa adanya getaran lantai				5-10
7. Keadaan-keadaan yang luar biasa (bunyi, kebersihan, dll)				5-15
*) Kontras antara warna hendaknya diperhatikan				
**) Tergantung juga pada keadaan ventilasi				
***) Dipengaruhi juga oleh ketinggian tempat kerja dari permukaan laut dan keadaan iklim				
Catatan pelengkap : kelonggaran untuk kebutuhan pribadi bagi : Pria = 0- 2,5% , Wanita = 2-5%				

Gambar 2.4. Penilaian Faktor Kelonggaran 2

### 2.2.7. Perhitungan Aritmatika

Aritmatika merupakan salah satu konsep perhitungan barisan dalam ilmu matematika. Pada konsep dasar yang dijelaskan Hendrastuti (2021), barisan aritmatika merupakan barisan bilangan yang selisih tetap antara dua bilangannya. Selisih antara dua bilangan tersebut biasa disebut dengan “beda”. Konsep barisan aritmatika memungkinkan perhitungan total suatu barisan bilangan. Persamaan yang digunakan untuk menghitung total suatu barisan bilangan tersebut adalah sebagai berikut.

$$U_n = a + (n-1)b \quad (2.3)$$

Keterangan :

$U_n$  = Nilai suku ke- $n$

$a$  = Suku pertama

$n$  = Jumlah suku

$b$  = Beda/nilai selisih antar suku

Konsep perhitungan matematika merupakan salah satu konsep mendasar dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya, konsep barisan aritmatika. Konsep barisan aritmatika tersebut dapat digunakan untuk menyelesaikan perhitungan dalam permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep perhitungannya.