

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Sebelum melakukan penelitian, dilakukan tinjauan terhadap penelitian terdahulu untuk nantinya dijadikan sebuah referensi dan dapat dikaitkan dengan penelitian yang akan dilakukan. Berikut ini merupakan penelitian terdahulu yang dapat dikaitkan dan dijadikan referensi untuk penelitian ini.

Perencanaan kapasitas mempunyai tujuan untuk mengetahui kapabilitas produksi suatu unit usaha. Kasus perencanaan kapasitas pada penelitian terdahulu memiliki akar permasalahan yang kurang lebih sama, yaitu terjadi *overcapacity* yang menyebabkan suatu unit usaha yang menjadi objek penelitian tidak mampu memenuhi permintaan pada periode yang sedang terjadi seperti pada akar masalah dalam penelitian ini. Terdapat berbagai macam penyelesaian dalam kasus-kasus tersebut, penelitian oleh Faisal et al. (2016) memiliki tujuan untuk perencanaan kapasitas proyek *engine* CT7 lewat perbandingan kapasitas tersedia dengan kapasitas yang dibutuhkan. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode RCCP *Bill of Labor* untuk menyelesaikan permasalahan dengan cara melakukan peramalan permintaan dan membuat MPS untuk mengetahui kapasitas yang dibutuhkan oleh perusahaan dan dibandingkan dengan perhitungan perencanaan kapasitas. Adapun data yang diperlukan pada penelitian ini antara lain, data historis permintaan, *bill of material*, kapasitas, dan *routing process* atau *routing sheet*. Hasil dari penelitian ini merupakan keputusan atau alternatif berdasarkan hasil perbandingan apakah kapasitas tersedia mencukupi kebutuhan kapasitas atau tidak. Kemudian terdapat juga penelitian yang dilakukan oleh Matswaya et al. (2019) yang bertujuan untuk mengetahui apa sumber daya dan kapasitas perusahaan sudah mencukupi untuk memenuhi permintaan yang fluktuatif atau tidak, penyelesaian masalah dari penelitian ini sama dengan penelitian sebelumnya oleh Faisal et al. (2016) yaitu dengan cara membandingkan hasil RCCP yaitu perbandingan kapasitas terpakai dengan kapasitas tersedia untuk melihat apakah terjadi *overcapacity* atau tidak, terdapat perbedaan pendekatan RCCP yang digunakan oleh kedua peneliti, yaitu *Bill of Capacity* dan *Bill of Labor*. Hasil dari penelitian ini adalah hasil peramalan permintaan lalu, perencanaan kapasitas dengan RCCP, dan perbandingan kapasitas tersedia dengan kapasitas yang dibutuhkan. Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar

perusahaan melakukan peramalan permintaan dan perencanaan kapasitas produksi yang sebelumnya belum dilakukan oleh pihak unit usaha agar tidak terjadi produksi yang berlebihan.

Kemudian, terdapat pendekatan lain yang digunakan pada penelitian sebelumnya untuk menyelesaikan kasus perencanaan kapasitas dengan masalah awal *overcapacity*, penelitian oleh Wibowo (2014) bertujuan untuk mengatasi masalah perusahaan yang tidak dapat memenuhi semua permintaan pasar lewat perencanaan kapasitas perusahaan sehingga nantinya dapat diketahui kapasitas yang dibutuhkan dan keputusan penambahan kapasitas atau alternatif lainnya. Perencanaan kapasitas pada penelitian ini menggunakan metode *time study* dengan cara mengukur waktu siklus, kemudian dilakukan line balancing untuk memasukkan pekerjaan ke dalam stasiun, serta melakukan perhitungan idle time dan efisiensi lini produksi atau stasiun kerja berdasarkan hasil *line balancing*. Hasil dari penelitian ini adalah waktu standar, line balancing, dan keputusan perubahan jumlah tenaga kerja dari perusahaan. Kemudian terdapat juga penelitian yang memiliki tujuan dan penyelesaian yang sama oleh Harnatalia (2013) menggunakan *time study* untuk mengidentifikasi penyebab dari kekurangan kapasitas sehingga tidak dapat memenuhi permintaan, dalam menyesuaikan kapasitas dengan permintaan digunakan dua strategi yaitu perubahan jumlah karyawan, menyesuaikan alat, memperbaiki metode produksi, dan desain ulang produk. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini setelah dilakukan perbandingan kapasitas tersedia dengan kapasitas yang dibutuhkan adalah diketahui bahwa perusahaan memiliki kelebihan tenaga kerja *quality control*. Keputusan strategi yang dipilih untuk mengatasi kekurangan kapasitas ini adalah menambah jumlah mesin *separating* untuk menggantikan tenaga kerja manusia sehingga kelebihan tenaga kerja dapat dihilangkan dan digantikan dengan tenaga mesin untuk tugas tersebut.

Perencanaan kapasitas dalam penelitian terdahulu memiliki akar permasalahan yang kurang lebih sama pada setiap obyek penelitiannya berupa suatu unit usaha yaitu unit usaha tidak mampu memenuhi tingkat permintaan dalam suatu periode. Pendekatan penyelesaian masalah yang diambil oleh masing-masing peneliti dalam gambaran besar terbagi menjadi dua, yaitu dengan *time study* yang kemudian melakukan *line balancing* dengan *output* jumlah operator atau karyawan yang seharusnya dimiliki unit usaha untuk memenuhi permintaan, penyelesaian ini digunakan pada unit usaha yang belum mempunyai standar waktu pengerjaan sehingga diperlukan pengukuran waktu standar terlebih dahulu dan memiliki tujuan

untuk menentukan jumlah operator. Sedangkan penyelesaian dengan perbandingan hasil RCCP yaitu kapasitas terpakai dan kapasitas tersedia digunakan pada unit usaha yang telah memiliki standar waktu pengerjaan sehingga kapasitas tersedia telah diketahui untuk kemudian dilakukan perbandingan dengan kapasitas terpakai yang berdasarkan hasil peramalan.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Jasa

Menurut Parasuraman et al. (2005), jasa adalah aktivitas yang memberikan manfaat dan diberikan dari satu pihak kepada pihak lain yang tidak memiliki wujud fisik serta tidak memberikan kepemilikan terhadap sesuatu. Jasa yang menjadi topik dari penelitian ini adalah jasa reparasi atau *service* kendaraan motor. Jasa reparasi atau *service* adalah suatu usaha untuk memberikan kembali kondisi dan fungsi alat yang rusak dengan menggunakan alat untuk mencapai kondisi seperti semula, jasa reparasi memiliki tingkat kesulitan mulai dari ringan hingga berat Welim et al. (2015).

2.2.2. Bengkel dan Suku Cadang

Bengkel adalah tempat pemeliharaan, perbaikan, modifikasi alat dan mesin, produksi suku cadang mesin, dan perakitan mesin Welim et al. (2015). Menurut Welim et al. (2015), suku cadang adalah benda yang disusun atas beberapa komponen yang jika komponen tersebut disatukan dapat memberikan fungsi tertentu. Pada setiap komponen yang menyusun sebuah kendaraan bermotor, terdapat suku cadang dengan ukuran lebih kecil yang menyusun setiap komponen dari kendaraan bermotor. Suku cadang dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

- a. Suku cadang baru yaitu suku cadang yang belum pernah digunakan untuk memperbaiki kendaraan kecuali pada saat pengecekan kualitas di pabrik.
- b. Suku cadang bekas yaitu suku cadang yang sudah pernah dipakai pada masa tertentu baik dengan kondisi layak pakai secara teknis dan tidak layak pakai walaupun telah mengalami rekondisi.

Menurut Welim et al. (2015), praktik pemakaian suku cadang bekas yang melebihi umur pakai masihlah banyak jika dibandingkan dengan negara maju yang sangat menaati umur pakai suatu barang. Kecenderungan masyarakat yang mempunyai kendaraan bermotor berusaha untuk masih menggunakan suku cadang yang lewat masa pakai untuk menghemat biaya dan jika nantinya suku cadang tersebut

digantikan, akan digantikan dengan suku cadang bekas yang belum di rekondisi karena harga yang murah.

2.2.3. Kapasitas

Menurut Heizer et al. (2017), kapasitas adalah jumlah unit yang dapat ditangani, terima, simpan, atau hasilkan dalam jangka waktu tertentu. Sedangkan menurut Kumar & Suresh (2009), kapasitas adalah kapabilitas produksi maksimal dari suatu fasilitas yang umumnya diekspresikan dengan volume keluaran per satuan waktu, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengertian kapasitas adalah tingkat laju produksi yang dapat dicapai oleh suatu fasilitas dalam jangka waktu tertentu.

2.2.4. Peramalan atau *Forecasting*

a. Jenis Peramalan

Menurut Heizer et al. (2017), peramalan adalah seni dan ilmu dari memprediksi hal yang akan terjadi dimasa mendatang. Peramalan memiliki jangka waktu tertentu berdasarkan dari jangkauan waktu peramalan tersebut, berdasarkan jangkauan waktu, peramalan dikelompokkan menjadi:

i. *Short-range forecast*

Peramalan ini memiliki jangkauan waktu hingga 1 tahun, namun pada umumnya peramalan jenis ini berjangkauan kurang dari 3 bulan. Peramalan ini digunakan pada pengadaan, *job scheduling*, tingkat tenaga kerja, penugasan, dan level produksi.

ii. *Medium-range forecast*

Peramalan memiliki jangkauan waktu dari 3 bulan hingga 3 tahun, peramalan ini pada umumnya digunakan untuk perencanaan penjualan, penjadwalan kerja, serta perencanaan produksi dan *budgeting*.

iii. *Long-range forecast*

Peramalan memiliki jangkauan waktu lebih dari 3 tahun, peramalan ini digunakan untuk perencanaan peluncuran produk baru, belanja modal, lokasi fasilitas, pengembangan fasilitas, serta *research and development*.

Kemudian jenis peramalan yang digunakan untuk perencanaan operasi di masa mendatang adalah sebagai berikut:

i. *Economic Forecast*

Peramalan jenis ini memprediksi laju inflasi, persediaan uang, dan indicator perencanaan yang lain untuk mengatasi siklus bisnis.

ii. *Technological Forecast*

Technological forecast mengawasi proses perkembangan teknologi yang nantinya dapat menghasilkan lahirnya produk baru yang memerlukan peralatan baru.

iii. *Demand Forecast*

Demand Forecast proyeksi untuk produk ataupun layanan yang dihasilkan oleh suatu perusahaan. Hasil dari peramalan adalah hal yang menjadi dorongan keputusan perusahaan, hal ini dikarenakan hasil dari peramalan *demand* merupakan gambaran dari keinginan pelanggan atau pasar.

b. Metode Peramalan

Terdapat 2 pendekatan metode yang digunakan dalam suatu peramalan, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Analisis kuantitatif menggunakan data historis dan model matematika untuk meramalkan permintaan sedangkan analisis kualitatif menggunakan pengalaman pengguna, intuisi pengambil keputusan, emosi, dan sistem nilai dalam meramalkan permintaan. Heizer et al. (2017) mengemukakan bahwa terdapat empat metode peramalan kualitatif adalah sebagai berikut:

i. *Jury of executive opinion*

Peramalan dengan metode ini menggunakan pendapat dari ahli-ahli pada suatu bidang tertentu yang dikumpulkan untuk menentukan hal yang akan terjadi di masa depan.

ii. *Delphi method*

Delphi method membagi 3 peranan dalam suatu peramalan, yaitu pengambil keputusan, *staff personnel*, dan responden. Peran pengambil keputusan adalah melakukan peramalan yang sesungguhnya yang umumnya terdiri dari 5 hingga 10 orang, *staff personnel* memiliki peran untuk menyiapkan, menyebarkan, dan mengumpulkan kuesioner, kemudian responden memiliki peran memberikan penilaian yang akan dijadikan dasar dari peramalan.

iii. *Sales force composite*

Dalam metode ini setiap *salesman* memperkirakan penjualan yang ada di daerah tugasnya kemudian perkiraan ini dievaluasi dan dibandingkan dengan kenyataannya.

iv. *Market survey*

Metode ini menggunakan penilaian dari pelanggan untuk menentukan rencana di masa depan tidak hanya untuk peramalan jumlah produksi, namun juga dapat

menjadi masukan untuk meningkatkan kualitas produk dan bahkan dapat menghasilkan produk baru.

Sedangkan terdapat terdapat 5 metode kuantitatif dalam peramalan menurut (Heizer et al., 2017) yang terbagi menjadi dua kategori, yaitu *time series* yang mengasumsikan masa depan adalah fungsi dari masa lalu kemudian *associative model* menggabungkan variabel yang mempengaruhi kuantitas permintaan yang diramal. Metode *time series* berdasarkan pada urutan titik data yang memiliki jarak sama seperti mingguan, bulanan, tahunan, dll. Metode ini sendiri memiliki 4 komponen, yaitu *trend*, musim, *cycle*, dan variabel random. Metode peramalan pada kategori *time series* terbagi menjadi berikut:

i. *Naïve Approach*

Naïve approach mengasumsikan bahwa permintaan pada periode sebelumnya akan terjadi kembali di periode masa depan dengan jumlah yang sama.

ii. *Moving Average*

Moving average menggunakan sejumlah data historis untuk meramal. Metode ini berfungsi dengan asumsi bahwa permintaan pasar akan bergerak stabil kedepannya. Oleh karena itu, metode ini efektif dalam menghaluskan fluktuasi dan menghasilkan peramalan dengan pola yang stabil. Metode *simple moving average* memiliki rumus sebagai berikut:

$$SMA = \frac{\sum \text{demand dalam n periode sebelumnya}}{n} \quad (2.1)$$

Terdapat juga *weighted moving average* dimana *weight* atau bobot diterapkan jika terjadi suatu pola atau *trend* dalam sebuah periode yang menjadikan metode ini lebih responsif terhadap perubahan permintaan. Bobot diberikan berdasarkan asumsi peramal, sehingga diperlukan pengalaman yang cukup untuk menggunakan metode ini, pembobotan yang salah dapat mengakibatkan perubahan permintaan yang ekstrim dalam peramalan. Metode *weighted moving average* memiliki rumus sebagai berikut:

$$WMA = \frac{\sum ((\text{Bobot periode } n) \times (\text{Permintaan periode } n))}{\sum \text{Bobot}} \quad (2.2)$$

iii. *Exponential Smoothing*

Exponential smoothing merupakan metode peramalan *weighted moving average* yang memerlukan lebih sedikit data historis dan mudah untuk digunakan. Konsep dari peramalan ini sendiri adalah peramalan masa depan adalah peramalan periode sebelumnya yang disesuaikan dengan selisih dari permintaan masa lalu

dengan peramalan periode sebelumnya. Metode *exponential smoothing* dihitung dengan rumus berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2.3)$$

Dimana:

F_t = peramalan baru

F_{t-1} = peramalan periode sebelumnya

α = pembobotan konstan ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = permintaan periode sebelumnya

c. Langkah-Langkah Peramalan

(Heizer et al., 2017) mengemukakan tujuh langkah dalam peramalan permintaan, yaitu:

- i. Menentukan tujuan dari peramalan
- ii. Menentukan produk baik barang maupun jasa yang ingin diramalkan
- iii. Menentukan jangka waktu peramalan
- iv. Menentukan model atau metode peramalan
- v. Mengumpulkan data yang akan digunakan untuk peramalan
- vi. Membuat peramalan
- vii. Pengujian dan implementasi hasil peramalan

2.2.5. Time Study

Time study adalah metode yang pertama kali dikemukakan oleh Frederick W. Taylor pada tahun 1881 yang mengukur waktu lama pengerjaan dari seorang operator atau pekerja dan menetapkan hasilnya sebagai sebuah standar waktu pekerjaan. Heizer et al. (2017) mengatakan bahwa *time study* dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan pekerjaan yang akan diukur.
- b. Membagi pekerjaan menjadi elemen-elemen kerjanya.
- c. Menentukan jumlah sampel yang akan diambil setiap pekerjaan.
- d. Mengukur waktu lamanya pekerjaan dan menentukan *performance rating*.
- e. Menghitung *average observed time* untuk setiap elemen pekerjaan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{average observed time} = \frac{\sum \text{hasil waktu pengukuran suatu elemen}}{\text{jumlah observasi}} \quad (2.4)$$

- f. Menghitung waktu normal untuk setiap elemen kerja setelah menentukan *performance rating* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Waktu normal} = \text{average observed time} \times \text{performance rating} \quad (2.5)$$

- g. Menjumlahkan waktu normal setiap elemen untuk mendapatkan waktu normal pekerjaan.
- h. Menentukan *allowance factor*.
- i. Menghitung waktu standar pekerjaan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Waktu standar} = \frac{\text{Waktu normal pekerjaan}}{1 - \text{allowance factor}} \quad (2.6)$$

2.2.6. Perencanaan Kapasitas

Menurut Kumar & Suresh (2009) perencanaan kapasitas adalah perancangan dari sistem produksi yang menyangkut perencanaan input, proses konversi dan output dari produksi.” Sedangkan menurut Russel & Taylor (2002) perencanaan kapasitas adalah keputusan strategis dalam jangka panjang yang menetapkan level produksi sebuah perusahaan secara menyeluruh.”

Berdasarkan pengertian tersebut, disimpulkan bahwa perencanaan kapasitas adalah strategi perancangan sistem produksi mulai dari input hingga output untuk menetapkan level produksi. Menurut Heizer et al. (2017), kapasitas efektif kapasitas yang dapat tercapai oleh suatu perusahaan berdasarkan kemampuan perusahaan tersebut. Untuk mengidentifikasi kapasitas efektif suatu perusahaan, terdapat dua indikator yang dapat mengukur kapasitas efektif yaitu utilisasi dan efisiensi. Utilisasi merupakan perbandingan antara *output* aktual dengan rancangan kapasitas sedangkan efisiensi merupakan perbandingan *output* aktual dengan kapasitas efektif perusahaan.

Menurut Stevenson (2016), rancangan kapasitas merupakan laju keluaran maksimal yang dicapai dalam kondisi ideal sedangkan kapasitas efektif adalah keluar maksimal yang mungkin dengan segala kondisi perusahaan yang ada.

Menurut Russel & Taylor (2002), terdapat tiga strategi dalam pengembangan kapasitas untuk menangani pertumbuhan permintaan. Ketiga strategi tersebut adalah:

a. *Capacity Lead Strategy*

Capacity Lead Strategy merupakan strategi pengembangan kapasitas yang memperbesar kapasitas untuk mengantisipasi naiknya tingkat permintaan dengan harapan bahwa naiknya kapasitas dapat menarik pelanggan dari kompetitor yang sedang dihambat oleh kapasitas yang terbatas.

b. Average Capacity Strategy

Average Capacity Strategy adalah strategi pengembangan kapasitas yang menyesuaikan dengan peramalan permintaan, dengan strategi ini diharapkan permintaan dapat terpenuhi sebagian untuk kemudian bertahan dalam situasi permintaan yang tidak dapat dipenuhi jika kapasitas tidak mencukupi permintaan.

c. Capacity Lag Strategy

Capacity lag strategy adalah strategi pengembangan kapasitas hanya jika terdeteksi lonjakan permintaan. Strategi ini termasuk strategi yang konservatif dan umumnya dilakukan oleh perusahaan yang memiliki kompetitor lemah atau tidak memiliki kompetitor dengan harapan bahwa jika kapasitas sudah naik setelah terjadi lonjakan permintaan maka pelanggan akan kembali datang.

Tingkat peningkatan kapasitas bergantung kepada volume dan kepastian permintaan, tujuan perusahaan, serta biaya peningkatan dan operasinya. Tingkat operasi terbaik dari sebuah fasilitas adalah tingkat operasi dengan utilitas kapasitas yang meminimalisir biaya unit rata-rata, utilitas kapasitas yang digunakan bergantung kepada industri dan pasar dari perusahaan.

Menurut Kumar & Suresh (2009), kebutuhan kapasitas dapat dinilai dengan dua pandangan, yaitu strategi kapasitas jangka panjang dan strategi kapasitas jangka pendek. Strategi kapasitas jangka panjang meramalkan kapasitas untuk jangka waktu yang panjang, antara 5 hingga 10 tahun kedepan yang menjadikan strategi ini memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi dikarenakan ketidakpastian perkembangan teknologi dan permintaan kedepannya. Kebutuhan kapasitas jangka panjang bergantung pada perkembangan produk dan siklus hidup dari produk. Keputusan untuk kebutuhan kapasitas dalam jangka panjang dipengaruhi oleh jumlah produk, fase perusahaan saat ini, dan masa waktu penggunaan fasilitas perusahaan. Sedangkan untuk strategi kapasitas jangka pendek memiliki tingkat kesulitan yang lebih rendah dengan jangka waktu 12 bulan dengan membandingkan kebutuhan kapasitas dengan kapasitas yang ada. Strategi ini bergantung pada lamanya waktu simpan produk sebagai inventori. Contoh strategi kapasitas jangka pendek adalah menyimpan produk jadi sebagai inventori untuk memenuhi permintaan saat melonjak, meminta pelanggan yang bersedia menunggu untuk menerima pemenuhan permintaan setelah periode puncak permintaan, merekrut karyawan tambahan saat permintaan memuncak dan mengurangi karyawan saat permintaan berkurang, melatih karyawan agar

karyawan mempunyai kemampuan lain dan dapat berotasi tugas dengan karyawan lain, subkontrak, mendesain ulang pekerjaan.

2.2.7. Metode *Analytical Hierarchy Process*

Metode yang digunakan dalam pemilihan alternatif solusi berdasarkan CSF adalah metode *Analytical Hierarchy Process* atau yang biasa disingkat AHP. Metode ini memiliki fungsi sebagai pemerkuat argumen dalam pengambilan keputusan dan dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty pada 1980. Metode ini lekat dengan penilaian pengambil keputusan oleh karena itu, pengalaman pengambil keputusan memiliki pengaruh besar dalam pengambilan keputusan menggunakan metode ini. Saaty (2008) mengatakan bahwa dalam memutuskan suatu keputusan menggunakan metode AHP memiliki beberapa tahap, yaitu penentuan masalah dan tujuan pengambilan keputusan, menyusun hirarki keputusan dari atas yang adalah tujuan hingga paling bawah yang adalah alternatif keputusan, menyusun matriks *pairwise comparison*, dan menghitung prioritas keseluruhan dari alternative keputusan.

