

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri konveksi merupakan salah satu sektor yang memiliki peranan penting dalam perekonomian, terutama di negara-negara berkembang. Sektor ini berfokus pada produksi pakaian dan tekstil yang mencakup berbagai jenis produk mulai dari pakaian jadi, aksesoris, hingga produk fashion lainnya. Pertumbuhan industri konveksi sangat dipengaruhi oleh permintaan pasar yang terus meningkat, baik di dalam negeri maupun luar negeri. Di Indonesia, industri konveksi telah menjadi salah satu penyumbang utama dalam penciptaan lapangan kerja dan peningkatan pendapatan masyarakat. Banyak usaha kecil dan menengah (UKM) yang bergerak di bidang konveksi memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian lokal. Selain itu, industri ini juga berperan dalam pengembangan keterampilan tenaga kerja yang sangat penting untuk meningkatkan daya saing di pasar global.

Konveksi HIA sebagai salah satu usaha kecil menengah di bidang produksi pakaian menghadapi berbagai tantangan dalam memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat. Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah bagaimana mengoptimalkan kapasitas produksi agar mampu memproduksi produk secara tepat waktu dan dengan biaya yang efisien. Berdasarkan hasil observasi, sering terjadi keterlambatan dalam pemenuhan pesanan konsumen hingga mencapai 2 - 3 hari dari waktu yang telah dijadwalkan. Kondisi ini menunjukkan bahwa kapasitas produksi yang tersedia belum mampu sepenuhnya mengimbangi jumlah permintaan yang diterima perusahaan.

Kapasitas produksi merupakan kemampuan maksimal suatu perusahaan dalam menghasilkan barang dalam jangka waktu tertentu. Apabila kapasitas produksi tidak dapat mengakomodasi permintaan yang ada, maka akan timbul masalah keterlambatan pengiriman, kelebihan beban kerja pada tenaga kerja, dan pemborosan sumber daya yang berujung pada penurunan kepuasan pelanggan serta keuntungan perusahaan.

Untuk itu, konveksi harus melakukan analisis kapasitas produksi secara menyeluruh guna mengetahui kemampuan produksi aktual dan mengidentifikasi kendala yang ada. Salah satu metode yang efektif untuk melakukan analisis kapasitas produksi adalah dengan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP). Metode RCCP membantu konveksi dalam merencanakan kapasitas produksi berdasarkan permintaan dan sumber daya yang tersedia sehingga dapat mengambil keputusan yang tepat dalam pengaturan jadwal produksi dan pemanfaatan sumber daya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mengambil landasan dalam penelitian ini dengan mengangkat judul “**Analisa Kapasitas Produksi Konveksi HIA Dengan Menggunakan Metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka perlu dirumuskan permasalahan yang dihadapi oleh konveksi HIA yaitu :

1. Bagaimana kondisi kapasitas produksi mulai dari periode Januari-Desember 2025?
2. Apakah kapasitas yang ada di konveksi HIA mampu memenuhi permintaan?
3. Bagaimana metode RCCP dapat menganalisis dan memprediksi konveksi HIA?
4. Apa kendala utama yang dihadapi oleh konveksi HIA?
5. Bagaimana solusi perencanaan kapsitas ditingkatkan untuk mengoptimalkan produksi di konveksi HIA?

1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Secara garis besar tujuan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kondisi kapasitas produksi Konveksi HIA pada periode Januari–Desember 2025 untuk mengetahui tingkat kemampuan produksi aktual di setiap stasiun kerja.
2. Mengetahui sejauh mana kapasitas yang tersedia di Konveksi HIA mampu memenuhi permintaan konsumen secara tepat waktu dan efisien.
3. Menerapkan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) sebagai alat analisis untuk memprediksi kebutuhan kapasitas berdasarkan permintaan dan sumber daya yang tersedia.
4. Mengidentifikasi kendala utama yang menyebabkan keterlambatan produksi, khususnya keterlambatan pemenuhan pesanan konsumen hingga 5 hari.
5. Merumuskan alternatif solusi perencanaan kapasitas yang efektif, seperti penambahan tenaga kerja atau penyesuaian jam kerja, guna meningkatkan efisiensi serta mengoptimalkan proses produksi di Konveksi HIA.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yakni :

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja produksi melalui identifikasi hambatan proses.
2. Dapat mengoptimalkan sumber daya seperti mesin dan tenaga kerja.
3. Mengetahui perencanaan produksi yang lebih akurat untuk memenuhi permintaan pasar secara *responsive* serta sebagai referensi dan evaluasi terhadap usaha yang dijalankan untuk menentukan kebijakan dalam menjalankan usaha selanjutnya.

1.4 Batasan Masalah dan Asumsi

1.4.1 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan dikonveksi HIA.
2. Produk yang diteliti adalah produk baju sekolah SD, SMP, dan SMA lengan pendek
3. Data yang diambil adalah data dari bulan Januari – Desember 2024

1.4.2 Asumsi

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Mesin dan peralatan yang digunakan berada dalam kondisi yang baik dan tidak mengalami kerusakan.
2. Operator dianggap telah menguasai pekerjaannya dalam proses produksi pakaian.

1.5 Sistematika Penulisan

Secara garis besar batas dan luasnya penelitian, maka peneliti akan merancang hasil penelitian dengan deskripsi singkat sistematika penulisan penelitian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah tujuan penelitian dan manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi yang digunakan serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Menguraikan teori-teori pendukung pemecahan masalah penelitian. Teori yang digunakan berkaitan dengan kapasitas produksi, perencanaan dan metode *rough-cut capacity planning*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III metodologi penelitian, berisikan tempat dan waktu penelitian, jenis penelitian, objek penelitian, variabel penelitian, kerangka konseptual penelitian, metode pengumpulan data, dan metode pengolahan data.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini berisikan tentang pengumpulan data baik data primer dan data skunder, dan langkah-langkah pengolahan data, hasil penelitian nantinya akan dibandingkan dengan yang ada dilintasan *factual*.

BAB V ANALISA DAN EVALUASI

Bab ini berisikan tentang analisa-analisa terhadap hasil pengolahan data dan dilakukan pembahasan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dan mengevaluasi perbedaan-perbedaan yang terlihat.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini terdiri dari kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat, jelas dan tepat yang telah dipaparkan dari hasil penelitian dan berisikan tentang saran untuk universitas dan pembaca.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi adalah suatu jumlah unit maksimum yang dihasilkan dalam suatu fasilitas rantai produksi pada waktu tertentu dengan menggunakan sumber daya yang tersedia. Kapasitas adalah tingkat output dalam periode tertentu dan merupakan jumlah output tertinggi yang mungkin selama periode tersebut (Sugiatna, 2021). Kapasitas dapat disesuaikan dengan tingkat penjualan yang berfluktuasi sebagaimana tercermin dalam jadwal produksi induk (MPS). Jika terjadi kelebihan kapasitas, dapat dipastikan operasi produksi tidak efisien karena stasiun yang jarang bekerja penuh waktu atau sering menganggur. Begitu juga ketika terjadi kekurangan kapasitas tentunya target yang diinginkan perusahaan tidak akan berada dalam jangka waktu tertentu.

Ada dua jenis definisi kapasitas yang dianggap penting, yaitu kapasitas tersedia dan kapasitas yang dibutuhkan. Kapasitas yang tersedia adalah kapasitas suatu sistem yang ada untuk menghasilkan sejumlah output tertentu dalam waktu tertentu, sedangkan kapasitas yang dibutuhkan adalah kapasitas suatu sistem yang dibutuhkan untuk menghasilkan sejumlah output tertentu dalam waktu tertentu. Ketiga yang berkaitan erat dengan kapasitas yang dibutuhkan adalah beban. Beban adalah jumlah pekerjaan yang ditugaskan atau dibebankan ke fasilitas untuk diselesaikan dalam waktu tertentu.

Perencanaan produksi merupakan sebuah tindakan untuk mengantisipasi dimasa yang akan datang sesuai dengan periode waktu yang sudah direncanakan. Perencanaan produksi dilakukan dengan tujuan untuk menentukan arah awal dari tindakan-tindakan yang harus dilakukan dimasa mendatang, apa saja yang harus dilakukan, berapa banyak melakukannya, dan kapan harus melakukannya.

Perencanaan kapasitas produksi adalah proses memperkirakan tingkat output maksimum yang dapat diproduksi oleh perusahaan dalam jangka waktu tertentu. Jika sebuah perusahaan tidak memiliki masalah yang akurat mengenai kapasitas mereka, maka beberapa hal dapat terjadi. Produksi juga bisa rendah yang tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan atau kelebihan produksi. Ketika perusahaan tidak mampu memenuhi permintaan pelanggan tepat waktu, dapat mempengaruhi tingkat kepuasan pelanggan yang dapat membuat pelanggan memilih produk perusahaan lain (Syahda *et al.*, 2020).

Pada dasarnya dalam sebuah perencanaan terdapat empat tingkat dalam hierarki perencanaan prioritas dan kapasitas terintegrasi, meliputi:

1. Perencanaan produksi dan perencanaan kebutuhan sumber daya
2. Penjadwalan induk produksi dan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)
3. Perencanaan kebutuhan material dan perencanaan kebutuhan kapasitas
4. Pengendalian Kegiatan Produksi dan Pengendalian *Input Output*

Perencanaan produksi merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam sebuah keberlangsungan suatu perusahaan. Dengan adanya suatu perencanaan produksi yang baik, maka akan mendukung keberhasilan suatu perusahaan secara efektif dan efisien. Adapun fungsi dan tujuan dari perencanaan produksi adalah sebagai berikut :

1. Menjamin rencana penjualan dan rencana produksi konsisten dengan rencana strategis perusahaan.
2. Sebagai alat pengukur kinerja proses produksi.
3. Memastikan kemampuan produksi sesuai dengan rencana produksi.
4. Memantau hasil produksi aktual terhadap rencana produksi dan melakukan penyesuaian.
5. Inventarisasi produk jadi untuk mencapai target produksi dan rencana strategis.
6. Mengarahkan penyusunan dan pelaksanaan jadwal induk produksi.

2.2 Manfaat Kapasitas

Pemanfaatan kapasitas merupakan suatu proses membandingkan kapasitas yang tersedia dengan kebutuhan kapasitas yang akan datang. Apabila tidak didapat ketidak seimbangan maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut (Azara, 2020):

1. Bila kapasitas yang tersedia lebih kecil dari pada kapasitas yang dibutuhkan maka dilakukan penambahan kapasitas dengan *over time*, penambahan *shift*, penyetelan ukuran atau mengurangi kebutuhan *master schedule*.
2. Kapasitas yang dibutuhkan, maka yang dilakukan pengurangan kapasitas dengan mengurangi jam kerja shift, melepaskan *order* dengan cepat atau menaikkan kebutuhan *master schedule*.

2.3 Pengukuran Kapasitas

Kapasitas dapat diukur dengan dua cara, yakni:

1. Kapasitas diukur dengan laju *output* perunit waktu pada keadaan dimana hanya melibatkan satu jenis produksi, kapasitas dapat dinyatakan dalam bentuk jumlah produksi yang dihasilkan, misalnya pada pabrik kaca, kapasitas diukur dengan ton kaca perbulan, perminggu, perhari atau permenit, namun apabila melibatkan produk yang beragam jenis, pengukuran kapasitas didasarkan pada unit output yang dihasilkan merupakan penafsiran yang keliru.
2. Kapasitas diukur dalam bentuk unit *input*. Seperti halnya yang digunakan pada pabrik kelapa sawit. Pada pabrik kelapa sawit pengukuran kapasitas dalam bentuk unit adalah jumlah ton tandan buah sawit yang diolah.

2.4 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan atau forecasting adalah suatu proses memperkirakan beberapa kebutuhan dalam masa depan yang meliputi kebutuhan dalam hal kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa (Khoiri, 2023). Peramalan adalah teknik analisis perhitungan yang dilakukan oleh pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk memprediksi peristiwa masa depan dengan menggunakan data referensi di masa lalu. Untuk mencapai sebuah kesuksesan suatu perusahaan maka perlu adanya sebuah cara yang tepat,

sistematis dan juga dapat di pertanggungjawabkan, jadi peramalan ini merupakan salah satu unsur yang paling penting dalam setiap mengambil keputusan.

Peramalan merupakan suatu bagian penting bagi setiap perusahaan ataupun organisasi bisnis dalam menganbil sebuah keputusan. Peramalan juga selalu menjadi dasar untuk memperkirakan kebutuhan dimasa depan, baik perencanaan jangka pendek, perencanaan jangka menengah, maupun perencanaan jangka panjang. Dalam hal ini sebelum melakukan peramalan, maka perlu dilakukan mengumpulkan data-data, yang mana data tersebut ialah data historis permintaan serta menafsirkan kejadian dimasa datang, baru setelah itu peramalan dapat dilaksanakan. Didalam suatu perusahaan untuk memenuhi kebutuhan permintaan diperlukan adanya peramalan, sehingga perusahaan dapat memperinci setiap kebutuhan-kebutuhan dalam proses produksi.

Fungsi Dan Tujuan Peramalan

Fungsi peramalan akan diketahui saat mengambil keputusan. Keputusan yang baik adalah keputusan yang didasarkan pada pertimbangan apa yang akan terjadi ketika keputusan tersebut dijalankan. Jika peramalan yang telah disusun tidak akurat, maka masalah peramalan juga menjadi masalah yang dihadapi. Adapun tujuan dari peramalan atau (*forecasting*) adalah sebagai berikut :

1. Untuk meninjau kebijakan perusahaan saat ini dan masa masa lalu dan melihat seberapa jauh hasil dimasa yang akan datang.
2. Peramalan diperlukan karena jeda waktu atau penundaan antara kebijakan perusahaan ditentukan oleh waktu pelaksanaannya.
3. Peramalan adalah dasar unik bisnis dalam sebuah perusahaan untuk meningkatkan efektivitas rencana bisnis.

Jenis-Jenis Peramalan

Berdasarkan horizon waktu, peramalan atau *forecasting* dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu (Pratama *et al.*, 2024):

1. Peramalan jangka panjang, mencakup lebih dari 18 bulan. Misalnya, peramalan diperlukan dalam kaitannya dengan investasi, perencanaan fasilitas dan perencanaan untuk kegiatan pengembangan.

2. Prakiraan jangka menengah, mencakup waktu antara 3 hingga 18 bulan. Misalnya, peramalan untuk perencanaan penjualan, perencanaan produksi dan perencanaan pekerja tidak tetap.
3. Prakiraan jangka pendek, mencakup periode kurang dari 3 bulan. Misalnya, peramalan dalam hubungannya dengan perencanaan membeli bahan, menjadwalkan pekerjaan, dan menugaskan karyawan.

Berdasarkan jenis data prakiraan yang disusun, peramalan dibagi menjadi dua jenis, yaitu (Wiharja and Ningrum, 2020):

1. Peramalan kualitatif, yaitu peramalan berdasarkan data kualitatif di masa lalu. Hasil prediksi yang dibuat sangat tergantung kepada orang yang menyusunnya. Ini penting karena meramal ditentukan berdasarkan pemikiran intuitif, pendapat, dan menciptakan pengetahuan dan pengalaman. Biasanya peramalan didasarkan pada hasil investigasi, seperti pendapat penjual, pendapat manajer penjualan pendapat ahli dan survei konsumen.
2. Peramalan kuantitatif, yaitu peramalan berdasarkan data penjualan masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang digunakan dalam ramalan. Menggunakan metode yang berbeda akan mendapatkan hasil yang berbeda juga.

2.4.1 Metode Peramalan

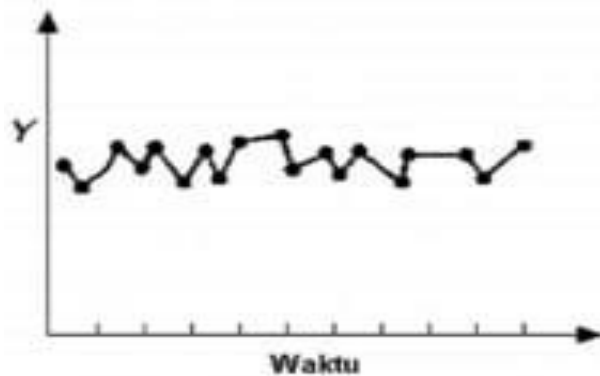
Dalam pemilihan metode peramalan dan pengembangan sistem peramalan, perlu diperjelas terlebih dahulu maksud dan tujuan peramalan sehingga metode yang akan dipilih dapat disesuaikan dengan maksud tersebut. Metode peramalan dapat diklasifikasikan atas dua kelompok besar yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif didasarkan pada pertimbangan akal sehat (*human judgement*) dan pengalaman. Metode ini pada umumnya digunakan apabila data kuantitatif tentang permintaan masa lalu tidak tersedia atau akurasinya tidak memadai. Metode kuantitatif adalah sebuah prosedur formal yang menggunakan model matematik dan data masa lalu untuk memproyeksikan kebutuhan di masa yang akan datang.

Metode kuantitatif dapat dibagi lebih lanjut menjadi dua bagian yaitu metode intrinsik (*intrinsic method*) dan metode ekstrinsik (*extrinsic method*). Metode intrinsik sepenuhnya berdasarkan pada latar belakang riwayat permintaan terhadap item yang diramalkan sedangkan metode ekstrinsik menggunakan faktor eksternal yang dikombinasikan dengan permintaan terhadap item yang diramalkan misalnya hubungan sebab akibat (*causal relationship*). Peramalan berdasarkan metode kuantitatif mempunyai asumsi bahwa data permintaan masa lalu dari produk atau item yang diramalkan mempunyai pola yang diperkirakan masih berlanjut ke masa yang akan datang. Pola permintaan tersebut mungkin kurang jelas terlihat karena faktor random yang menghasilkan fluktuasi. Peramalan mencakup analisis data masa lalu untuk menemukan pola permintaan dan berdasarkan pola ini diproyeksikan besarnya permintaan pada masa yang akan datang. Karena metode peramalan intrinsik ini didasarkan pada asumsi bahwa pola permintaan masa lalu akan terus berlanjut ke masa yang akan datang maka metode ini tidak mampu memproyeksikan titik belok yaitu perubahan permintaan secara tiba-tiba. Untuk peramalan jangka pendek masalah yang demikian tidak akan ditemui (Khoiri, 2023).

Metode *time series* adalah metode yang digunakan untuk menganalisis serangkaian data yang merupakan fungsi dari waktu. Langkah penting dalam memilih suatu metode *time series* yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis, yaitu :

1. Pola *Horizontal*

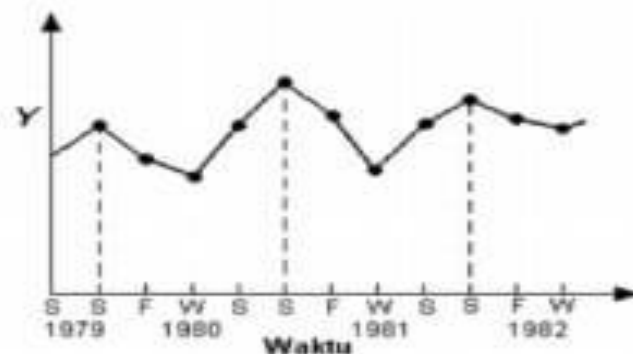
Pola data *Horizontal* terjadi bilamana nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan (deret seperti itu adalah *stasioner* terhadap nilai rata-ratanya). Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat dan menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini.



Gambar 2.1 Pola Data (Indah and Rahmadani, 2018)

2. Pola musiman (*Seasonal*)

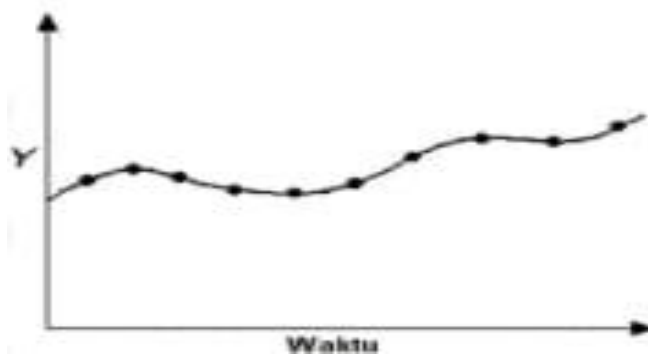
Pola data musiman (*Seasonal*) terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Penjualan dari produk seperti minuman ringan, es krim, dan bahan bakar pemanas ruang menunjukkan jenis pola ini.



Gambar 2.2 Pola Data Musiman (*Seasonal*)

3. Pola siklis (*Cyclical*)

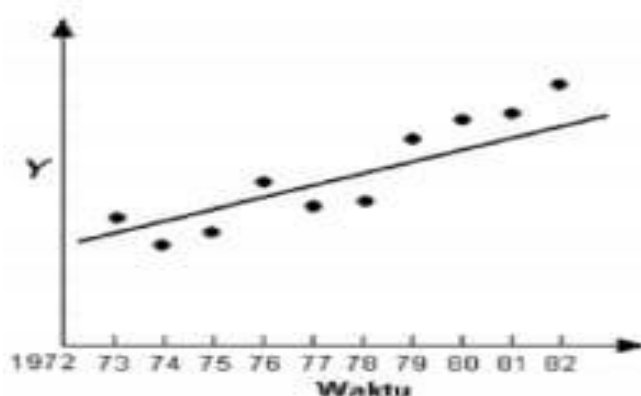
Pola data siklis (*cyclical*) terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Penjualan produk seperti mobil, baja menunjukkan jenis pola ini.



Gambar 2.3 Pola Data Siklis (Cyclical)

4. Pola *trend*

Pola data *trend* terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Penjualan banyak perusahaan, produk bruto nasional (GDP), dan berbagai indikator bisnis atau ekonomi mengikuti suatu pola *trend* selama perubahannya sepanjang waktu.



Gambar 2.4 Pola Data Trend

Ada beberapa *trend* yang digunakan didalam penyelesaian masalah ini, yaitu:

1. *Trend* konstan

Trend konstan yaitu analisis data berarti tidak ada tren naik atau turun yang jelas dalam data. Data cenderung berada pada level yang sama atau mendekati rata-rata selama periode waktu tertentu.

Dimana :

$$Dt' = \frac{\sum dt}{n}$$

Keterangan :

Dt' : Ramalan Permintaan

Dt : Data Pengamatan

n : Jumlah deret waktu yang digunakan

2. *Trend Linier*

Trend linier adalah sebuah kecenderungan data yang mengikuti pola garis lurus, menunjukkan perubahan yang stabil dalam waktu. Garis *trend linier* biasanya menggambarkan peningkatan atau penurunan yang konstan dari waktu ke waktu. Metode *trend linier* digunakan untuk memprediksi atau memodelkan data deret waktu.

Bentuk persamaan umum:

$$Dt' = a + b.t$$

Dimana :

$$a = \frac{\sum dt}{n} - \frac{b \sum t}{n}$$

$$b = \frac{n \sum dt.t - (\sum dt)(\sum t)}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

Keterangan :

Dt' : Ramalan Permintaan

a, b : Konstanta

t : Periode Waktu

3. *Trend Kuadratis*

Trend Kuadratis Trend kuadratis adalah jenis trend non-linear yang mengikuti pola parabola (kurva dengan bentuk U atau N). Metode ini digunakan untuk memodelkan data yang memiliki hubungan non-linear, di mana peningkatan atau penurunan nilai data tidak konstan, melainkan mengikuti pola kuadrat.

Dengan persamaan umum :

$$Dt' = a + bt + ct^2$$

Untuk mendapatkan nilai a, b dan c dapat digunakan rumus :

$$a = \frac{\sum dt - c (\sum t^2)}{n}$$

$$b = \frac{n \sum dt.t - (\sum dt)(\sum t)}{n \sum t^2 - \sum t^2}$$

$$c = \frac{\sum dt \sum t^2 - n (\sum t^2 . dt)}{(\sum t^2)^2 - n \sum t^4}$$

2.4.2 Menghitung Besar Kesalahan Dalam Peramalan

Besar kesalahan dalam peramalan dapat dihitung dengan menggunakan beberapa metode, antara lain:

1. *Mean Square Error* (MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (dt - Dt')^2}{n}$$

Keterangan:

Dt : Data aktual periode t.

Dt' : Nilai ramalan periode t.

N : banyaknya periode.

2. *Standart Error OF Estimate* (SEE)

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum (dt - Dt')^2}{n - f}}$$

Dimana :

N : Jumlah periode.

Dt : Nilai aktual.

Dt' : Nilai Ramalan.

F : Drajat kebebasan.

3. *Persentase Error* (PE)

$$PE_t = \left(\frac{dt - Dt'}{dt} \right) \times 100\%$$

Dimana nilai PE, bisa positif dan juga bisa negative

4. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{t=1}^n |PE_t|}{n}$$

Setelah didapat kesalahan dari masing-masing metode peramalan, maka akan dilakukan pengujian terhadap dua metode yang memiliki kesalahan terkecil guna mendapatkan metode peramalan yang lebih baik untuk digunakan. Metode yang memiliki kesalahan terkecil dijadikan hipotesa awal, sedangkan yang terbesar dijadikan hipotesa alternatif. Pengujian dilakukan dengan tes distribusi F. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Tentukan pernyataan awal (H_0) dan pernyataan alternatif (H_a)

H_0 : Metode X lebih baik daripada metode Y

H_a : Metode Y lebih baik daripada metode X

2. Lakukan tes statistic

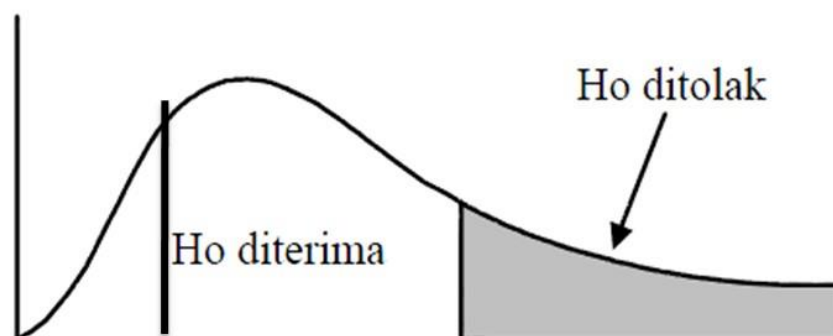
$$F = \frac{S_2^2}{S_1^2} C$$

Dimana:

S_1 = besarnya kesalahan metode peramalan X

S_2 = besarnya kesalahan metode peramalan Y

3. Bandingkan hasil yang diperoleh dari langkah 2 dengan hasil yang diperoleh dari tabel distribusi F dengan tingkat ketelitian yang telah ditetapkan. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima dan jika sebaliknya maka H_0 ditolak. Kurva distribusi F dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kurva Distribusi F

2.4.3 Verifikasi Peramalan

Setelah didapatkan metode peramalan mana yang lebih baik maka dilakukan verifikasi terhadap metode peramalan yang terbaik tersebut.

Dalam peramalan, peta *moving range* digunakan untuk melakukan verifikasi yaitu untuk melihat apakah metode peramalan yang diperoleh representatif terhadap data. Jika semua titik berada di dalam batas kendali peta *moving range*, diasumsikan peramalan permintaan yang dihasilkan telah cukup baik. Jika terdapat titik yang berada di luar batas kendali, maka peramalan yang didapat kurang baik dan harus direvisi. Dalam pembuatan peta *moving range* diperlukan rata-rata *moving range* yang rumusnya adalah :

$$\overline{MR} = \frac{\sum MR}{n-1}$$

Proses verifikasi dengan menggunakan *moving range chart* seperti pada gambar



Gambar 2.6 Moving range chart

Kondisi *out of control* dapat diperiksa dengan menggunakan empat aturan berikut:

1. Aturan Satu Titik Bila ada titik sebaran berada di luar UCL dan LCL. Walaupun jika semua titik sebaran berada dalam batas kontrol, belum tentu fungsi/metode representatif. Untuk itu penganalisaan perlu dilanjutkan dengan membagi MRC dalam tiga daerah, yaitu : A, B, dan C.
2. Aturan Tiga Titik Bila ada tiga buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, yang mana dua diantaranya jatuh pada daerah A.

3. Aturan Lima Titik Bila ada lima buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, yang mana empat diantaranya jatuh pada daerah B.
4. Aturan Delapan Titik Bila ada delapan buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, pada daerah C.

2.5 Perencanaan Agregat

Jika kapasitas produksi tetap berdasarkan perencanaan jangka panjang dipasang, adalah kewajiban perencanaan produksi agregat untuk menetapkan kebijaksanaan yang dapat digunakan untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan dengan biaya yang minimum. Perencanaan agregat adalah suatu langkah pendahuluan perencanaan kapasitas secara terperinci. Perencanaan agregat merupakan dasar untuk membuat jawal induk produksi (JIP). JIP menyajikan rencana produksi detail untuk setiap produk akhir. Perencanaan agregat merupakan suatu perencanaan produksi untuk menentukan berapa unit volume produk yang harus diproduksi setiap periode bulannya dengan menggunakan kapasitas maksimum yang tersedia. Kata agregat menyatakan perencanaan dibuat pada tingkat kasar untuk memenuhi total semua produk yang dihasilkan, bukan per individu produk. Rencana agregat pada umumnya mempunyai rentang waktu satu tahun dengan time bucket satu minggu ke atau satu bulan. Sasaran dari perencanaan agregat adalah menetapkan jumlah produk yang akan dihasilkan (Agustina, 2020).

2.6 *Master Production Schedule (MPS)*

Master production schedule (MPS) atau disebut juga dengan jadwal induk produksi merupakan pernyataan produk akhir (*end item*) yang akan diproduksi dalam bentuk jumlah dan waktu proses produksi. Jadwal induk produksi merupakan disagregasi dan implementasi perencanaan produksi (agregat).

Jadwal induk produksi (JIP) adalah pernyataan produk akhir (*end item*) apa saja yang akan diproduksi dalam bentuk jumlah dan waktu (kapan). Jadwal induk produksi merupakan disagregasi dan implementasi dari produksi (agregat).

Jadwal induk produksi memiliki empat fungsi penting, yaitu :

1. Menjadwalkan produksi dan pembelian material untuk produk (*item*). JIP menyatakan kapan, jumlah, dan due date produk harus dipesan.

2. Menjadikan masukan data sistem perencanaan kebutuhan material. JIP dijabarkan menggunakan *Bill of Capacity* (BOC) untuk menentukan jumlah kebutuhan komponen material dan perakitan sehingga JIP dapat dipenuhi.
3. Sebagai dasar penentuan kebutuhan sumber daya, seperti tenaga kerja, jam mesin, atau energi melalui perhitungan perencanaan kapasitas kasar. Karena JIP dinyatakan dalam satuan produk (bukan agregat), perencanaan kapasitas dapat dilakukan lebih rinci.
4. Sebagai dasar untuk menentukan janji pengiriman produk kepada konsumen. Dengan mengalokasikan jumlah unit produk dalam penjadwalan, maka pengendalian jumlah produk yang belum teralokasi dapat diketahui sehingga pembuatan janji dapat diperkirakan lebih akurat.

2.7 *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

Rough-Cut Capacity Planning (RCCP) adalah suatu proses analisis dan evaluasi kapasitas dari fasilitas produksi yang tersedia di rantai pabrik agar sesuai atau dapat mendukung jadwal induk produksi yang akan disusun. RCCP juga masih bersifat makro karena kebutuhan kapasitas tidak memperhitungkan jumlah persediaan produk dan work in progress yang sudah ada (Nurjannah and Setianingrum, 2025). Juga, analisis dan evaluasi kebutuhan kapasitas hanya didasarkan stasiun kerja kritis (*bottleneck work center*). Kebutuhan kapasitas dihitung dalam satuan kapasitas standar yang disebut *bill of capacity*. Apabila *bill of capacity* telah ditetapkan, maka dihitung beban kerja (*work-load*) stasiun kerja dan kemudian dibandingkan dengan kapasitas yang tersedia. Bila tidak mencukupi maka berbagai kebijakan akan dipilih. *Rough-Cut Capacity Planning* menghitung kebutuhan kapasitas secara kasar dan membandingkannya dengan kapasitas tersedia. Perhitungan secara kasar yang dimaksud terlihat dalam dua hal yang menjadi karakteristik RCCP yaitu: Pertama, kebutuhan kapasitas masih didasarkan pada kelompok produk, bukan produk per produk dan kedua tidak memperhitungkan jumlah persediaan yang telah ada.

Pada dasarnya terdapat empat langkah yang diperlukan untuk melaksanakan RCCP, yaitu:

1. Memperoleh informasi tentang rencana produksi dari MPS.

2. Memperoleh informasi tentang struktur produk dan waktu tunggu (*lead times*).
3. Menentukan *bill of resources*.
4. Menghitung kebutuhan sumber daya spesifik dan membuat laporan RCCP.

Rumus untuk menghitung kapasitas yang dibutuhkan produk k pada stasiun kerja i untuk periode j yaitu:

$$\text{Capacity Required} = \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{jk} \text{ untuk semua } i,j.$$

Keterangan :

a_{ik} = Waktu baku pengerjaan produk k pada stasiun kerja i.

b_{jk} = Jumlah produk k yang akan dijadwalkan pada periode j.

Kapasitas tersedia diperoleh dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Capacity Available} = \text{Waktu Kerja Tersedia} \times \text{Utilisasi} \times \text{Efisiensi}$$

Faktor efisiensi menjelaskan keadaan seberapa jauh stasiun kerja tertentu mampu menggunakan kapasitas yang tersedia secara efisien. Faktor utilitas adalah ukuran kemampuan stasiun kerja dalam memanfaatkan kapasitas tersedia (*available capacity*) secara efektif. Pada umumnya, besaran standar dari kedua faktor efisiensi dan utilisasi ditetapkan berdasarkan hasil penelitian lapangan walaupun tidak jarang digunakan pendekatan harga rata-rata.

Apabila pada salah satu atau beberapa stasiun kerja dalam bulan tertentu ditemui keadaan bahwa kebutuhan kapasitas lebih besar dari kapasitas yang tersedia maka beberapa alternatif keputusan perlu dianalisis sebagai berikut:

1. Alternatif 1

Rencana produksi agregat pada bulan tersebut dikoreksi yaitu diturunkan sampai kepada jumlah realistik ditinjau dari ketersediaan kapasitas. Resiko terhadap alternatif ini perlu dikritis karena mengoreksi jumlah produk yang dihasilkan akan menurunkan pangsa pasar.

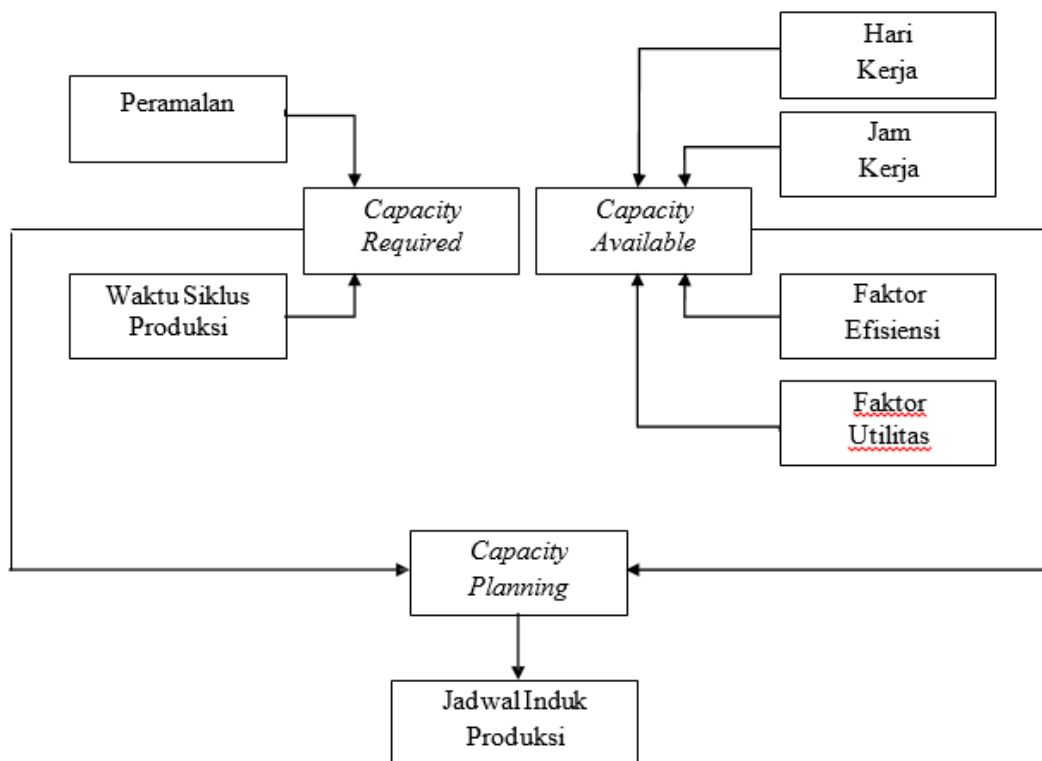
2. Alternatif 2

Melakukan penyesuaian (*re-adjustment*) jumlah unit produk kelompok tertentu agar *time bucket* misalnya sebagian dipindahkan keperiode lebih awal atau ke periode yang dibelakangnya.

3. Alternatif 3

Melakukan penambahan kapasitas stasiun kerja dimana defisit terjadi misalnya penambahan jumlah mesin terkait dan lain-lain. Keputusan yang diambil haruslah berdasarkan hasil analisis *trade-off* yang mendalam dari ketiga alternatif tersebut dengan mempertimbangkan tidak hanya faktor finansial tetapi juga faktor teknis dan faktor sosial yang terkait dengan kepentingan para karyawan, pemilik modal, dan tidak terkecuali kepentingan pelanggan.

Kerangka RCCP merupakan landasan dalam melaksanakan perhitungan perencanaan kapasitas produksi. Adapun kerangka RCCP ini dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 kerangka RCCP

Perhitungan perencanaan kapasitas ini terdiri atas 7 buah variabel independen, 2 buah variabel *intervening*, dan 1 buah variabel dependen. Adapun hubungan yang terdapat antara variabel-variabel pada kerangka RCCP yaitu sebagai berikut:

- a. Kapasitas yang dibutuhkan dihitung berdasarkan jumlah permintaan, waktu siklus produksi dan jumlah penjualan.
- b. Kapasitas tersedia dihitung berdasarkan jam kerja, hari kerja, faktor efisiensi, dan faktor utilitas.
- c. Rencana Kapasitas disusun berdasarkan hasil kapasitas yang dibutuhkan dan kapasitas tersedia.