

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Kajian pustaka merupakan daftar referensi dari semua jenis referensi seperti buku, jurnal papers, artikel dan karya ilmiah lainnya yang dikutip dalam laporan penelitian. Dalam sub-bab berikut akan dipaparkan mengenai teori-teori yang relevan dengan penelitian ini yang telah dikemukakan oleh para ahli mengenai variabel-variabel yang hendak diteliti, selain itu dalam sub-bab ini pula akan dipaparkan mengenai kerangka pemikiran dari penelitian ini sehingga dapat menjawab rumusan masalah yang diteliti secara teoritis.

Materi yang akan di kemukakan untuk pemecahan masalah yaitu mengenai peramalan, perencanaan produksi, perencanaan agregat (*Aggregate Planning*) dan Efisiensi biaya produksi. Konsep dan teori tersebut dapat dijadikan sebagai dasar dalam membahas hasil penelitian.

##### **2.1.1 Pengertian Manajemen**

Manajemen mempunyai arti yang sangat luas, dapat berarti proses seni, ataupun ilmu. Dikatakan proses karena manajemen terdapat beberapa tahapan untuk mencapai tujuan, yaitu perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan. Dikatakan seni karena manajemen merupakan suatu cara atau alat untuk seorang manajer dalam mencapai tujuan. Dimana penerapan dan penggunaannya tergantung pada masing-masing manajer yang sebagian besar

dipengaruhi oleh kondisi dan pembawaan manajer. Dikatakan ilmu karena, manajemen dapat dipelajari dan dikaji kebenarannya. Adapun pengertian manajemen menurut para ahli sebagai berikut :

Menurut Josep G. Monks dalam T. Hani Handoko (2012:10) adalah:

“Manajemen adalah bekerja dengan orang-orang untuk menentukan, menginterpretasikan, dan mencapai tujuan-tujuan organisasi dengan pelaksanaan fungsi-fungsi perencanaan, pengorganisasian, penyusunan personalia, pengarahan, kepemimpinan dan pengawasan”

Sedangkan pengertian manajemen menurut Thomas S. Bateman and Scott

A. Snell diterjemahkan oleh Ratno Purnomo dan Willy Abdillah (2014:15)

adalah:

“Manajemen adalah proses kerja dengan menggunakan orang dan sumber daya untuk mencapai tujuan. Manajer yang cakap melakukan hal tersebut dengan efektif dan efisien. Efektif berarti dapat mencapai tujuan organisasi. Efisien berarti mencapai tujuan organisasi dengan penggunaan sumber daya yang minimal yaitu menggunakan kemungkinan waktu, material, uang dan orang.”

Menurut James F. Stoner dalam Andri Feriyanto dan Endang Shyta Triana,

(2015:4) menjelaskan pengertian Manajemen adalah sebagai berikut :

*“Management is the process of planning, organizing, leading and controlling the efforts of organization members and using all other organizational resources to active stated organizational goals”*

Artinya: Manajemen adalah proses perencanaan, pengorganisasian, memimpin dan penggunaan sumber daya-sumber daya organisasi lainnya agar mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan.

Dapat disimpulkan dari beberapa pendapat para ahli di atas, maka penulis dapat mengatakan bahwa manajemen merupakan usaha yang dilakukan secara bersama-sama untuk menentukan dan mencapai tujuan-tujuan organisasi yang telah ditetapkan dengan menggunakan orang dan sumber daya dengan pelaksanaan fungsi-fungsi manajemen.

### 2.1.2 Pengertian Manajemen Operasi

Dalam melaksanakan kegiatan produksi diperlukan suatu pengelolaan faktor-faktor produksi yang dilakukan melalui manajemen operasi.

Ada beberapa ahli yang mendefinisikan manajemen operasi atau produksi kedalam pengertian yang umum. Seperti yang dikemukakan oleh Jay Heizer & Barry Render yang dialih bahasakan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya (2015:3) mengemukakan bahwa

“Manajemen operasi adalah serangkaian kegiatan yang menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa dalam mengubah input menjadi output”

Chase, Aquilano, & Jacobs dikutip oleh Melita (2012:12) berpendapat mengenai manajemen operasi adalah:

*“Operation management is defined as design, operation, and improvement of system that create and deliver the firm’s primary products and service”*

Artinya, manajemen operasi sebagai desain, operasi, dan pengembangan sistem yang menciptakan dan mendistribusikan produk dan jasa pokok yang dihasilkan oleh perusahaan.

Sedangkan menurut William J. Stevenson dan Sum Chee Chuong (2014:12) yang diterjemahkan oleh Diana Angelica, David Wijaya dan Hirson Kurnia berpendapat bahwa manajemen operasi adalah:

“Manajemen operasi merupakan dari bagian operasi yang bertanggung jawab untuk menghasilkan barang atau jasa”

Dari beberapa pendapat para ahli di atas, penulis sampai pada pemahaman dan dapat diambil kesimpulan bahwa manajemen operasi adalah suatu aktivitas pembuatan barang dan jasa melalui proses dari input/masukan sumber daya produk menjadi ouput/keluaran yang diinginkan

### **2.1.2.1 Sepuluh Keputusan Strategis Manajemen Operasi**

Menurut Jay Heizer & Barry Render yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya (2015:6) terdapat sepuluh keputusan strategis dalam Manajemen Operasional yaitu:

1. Desain barang dan jasa: menjelaskan apa yang diperlukan dari kegiatan operasi pada masing-masing keputusan manajemen operasi. Misalkan, desain produk biasanya menentukan batas bawah dari biaya dan batas atas dari kualitas.
2. Pengelolaan kualitas: menentukan ekspektasi kualitas dari pelanggan dan membuat kebijakan serta prosedur untuk mengidentifikasi dan mencapai kualitas tersebut.
3. Desain proses dan kapasitas: menentukan seberapa baik barang dan jasa dihasilkan dan menjalankan manajemen terhadap teknologi, kualitas, Sumber Daya Manusia dan investasi modal yang spesifik yang menentukan struktur biaya dasar perusahaan.
4. Pemilihan lokasi: menentukan dimana lokasi perusahaan akan beroperasi dengan penilaian terkait kedekatan dengan pelanggan dan pemasok sementara mempertimbangkan mengenai biaya, infrastruktur, dan aturan pemerintah.
5. Perancangan tata letak: menentukan tata letak fasilitas kerja yang dapat menunjang dan memperlancar proses kerja.
6. Sumber daya manusia dan rancangan pekerjaan: menentukan bagaimana cara untuk merekrut, memotivasi dan mempertahankan personel dengan bakat dan kemampuan yang dibutuhkan.

7. Manajemen rantai pasokan: menentukan bagaimana mengintegrasikan rantai pasokan ke dalam strategi perusahaan termasuk keputusan-keputusan yang menentukan apa yang dibeli, dari siapa dan dengan persyaratan apa.
8. Persediaan: menentukan keputusan pemesanan dan penyediaan persediaan dengan mempertimbangkan kapabilitas pemasok dan jadwal produksi.
9. Penjadwalan: menentukan dan menerapkan jadwal jangka waktu menengah dan pendek yang secara efektif dan efisien baik karyawan maupun fasilitas, sementara memenuhi permintaan pelanggan.
10. Pemeliharaan: menentukan siapa yang dapat bertanggung jawab dalam melakukan pemeliharaan agar kualitas tetap terjaga.

### **2.1.3 Pengertian Peramalan (*Forecasting*)**

Peramalan merupakan suatu perkiraan kegiatan pada masa yang akan datang. Salah satu syarat utamanya adalah tersedianya data historis / masa lalu yang dapat dipercaya yang digunakan sebagai alat untuk menentukan nilai-nilai fungsi atau persamaan pada peramalan. Peramalan penting dilakukan dalam penyusunan *Aggregate Planning* sebab data hasil peramalan nantinya digunakan sebagai input dalam penyusunan *Aggregate Planning*.

Menurut Jay Heizer and Barry Render yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya (2015:113), peramalan adalah:

“Peramalan (*forecasting*) adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi suatu peristiwa pada masa yang akan datang. Peramalan akan melibatkan mengambil data historis (seperti penjualan tahun lalu) dan memproyeksikan mereka ke masa yang akan datang dengan menggunakan model matematika”

Sedangkan menurut Diana Khairani Sofyan (2015:13) adalah:

“Peramalan merupakan suatu perkiraan, tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu”.

Sedangkan menurut William J. Stevenson & Sum Chee Chuong yang diterjemahkan oleh Diana Angelica, David Wijaya dan Hirson Kurnia (2014:76) adalah:

“Peramalan adalah pernyataan mengenai nilai yang akan datang dari variabel. Prediksi yang lebih baik dapat menjadi keputusan dengan menggunakan banyak informasi”.

Karakteristik peramalan yang baik mempunyai beberapa kriteria yang penting antara lain akurasi, biaya dan kemudahan. Akurasi dari suatu hasil peramalan diukur dengan kebiasaan dan konsistensi peramalan tersebut. Hasil peramalan dikatakan konsisten bila besarnya kesalahan peramalan relatif kecil. Keakuratan dari hasil peramalan ini yang berperan penting dalam menyeimbangkan persediaan yang ideal (meminimasi penumpukan persediaan dan memaksimalkan tingkat pelayanan).

#### **2.1.3.1 Jenis-Jenis Peramalan**

Berdasarkan sifat ramalan yang telah disusun, maka peramalan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu:

##### **1. Peramalan Kualitatif**

Peramalan Kualitatif adalah peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil peramalan tersebut

ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, pendapat dan pengetahuan dari orang yang menyusunnya. Biasanya peramalan secara kualitatif ini didasarkan atas hasil penyelidikan.

## 2. Peramalan Kuantitatif

Peramalan Kuantitatif adalah peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut. Dengan metode yang berbeda akan diperoleh hasil peramalan yang berbeda. Baik tidaknya metode yang digunakan ditentukan oleh perbedaan atau penyimpangan antara hasil peramalan dengan kenyataan yang terjadi.

Peramalan kuantitatif dibagi dalam deret berkala (*time series*) dan metode kausal. Peramalan kuantitatif dapat digunakan bila terdapat 3 (tiga) kondisi sebagai berikut :

- a) Adanya informasi tentang masa lalu
- b) Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data.
- c) Informasi tersebut dapat diasumsikan bahwa pola yang lalu akan berkelanjutan pada masa yang akan datang.

Sedangkan menurut Jay Heizer dan Barry Render yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya (2015:115), mengemukakan bahwa terdapat 3 tipe peramalan utama dalam merencanakan operasional untuk masa mendatang.

### 1. Peramalan ekonomi (*Economic Forecast*)

Menangani siklus bisnis dengan memprediksikan tingkat inflasi, uang yang beredar, mulai pembangunan perumahan, dan indicator perencanaan lainnya.

## 2. Peramalan teknologi (*Technological Forecast*)

Berkaitang dengan tingkat perkembangan teknologi, di mana dapat menghasilkan terciptanya produk baru yang lebih menarik, yang memerlukan pabrik dan perlengkapan yang baru.

## 3. Peramalan permintaan (*Demand Forecast*)

Adalah proyeksi atas permintaan untuk produk atau jasa dari perusahaan. Peramalan mendorong keputusan sehingga para manajer memerlukan informasi dengan segera dan akurat mengenai permintaan yang sesungguhnya.

### **2.1.3.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Peramalan**

Dalam hal ini terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas peramalan menurut Diana Khairani Sofyan (2013:15) adalah :

#### 1. Horizon Waktu

Ada data aspek horizon waktu yang berhubungan dengan masing-masing metode peramalan. Pertama adalah cakupan waktu dimasa yang akan datang dari metode yang digunakan sebaiknya disesuaikan. Aspek kedua adalah periode untuk masa peramalan yang diinginkan.

#### 2. Pola Data

Dasar utama dalam metode peramalan adalah anggapan bahwa macam dari pola yang didapati didalam data yang diramalkan akan berkelanjutan.

#### 3. Jenis Model



Model-model ini merupakan suatu deret dimana waktu digambarkan sebagai unsur yang penting untuk menentukan perubahan-perubahan didalam pola, yang mungkin secara sistematis dapat dijelaskan dengan analisis atau korelasi. Model yang lain adalah sebab akibat, yang menggambarkan bahwa ramalan yang dilakukan sangat tergantung pada terjadinya sejumlah peristiwa yang lain, atau sifatnya merupakan campuran dari model-model yang telah disebutkan diatas.

#### 4. Biaya

Umumnya ada empat unsur biaya yang tercakup yaitu biaya pengembangan, penyimpangan, operasi pelaksanaan, dan kesempatan dalam penggunaan metode lainnya.

#### 5. Ketepatan

Tingkat ketepatan yang dibutuhkan sangat erat hubungannya dengan tingkat perincian yang dibutuhkan suatu peramalan.

#### 6. Mudah Tidaknya Penggunaan

Suatu prinsip umum adalah metode-metode yang dapat dimengerti dan diaplikasikan dalam pengambilan keputusan

### **2.1.3.3 Langkah-langkah dalam Proses Peramalan**

Jay Heizer dan Barry Render yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya (2015:117), mengemukakan langkah-langkah dalam peramalan, yaitu :

1. Menetapkan tujuan peramalan.

Langkah pertama dalam menyusun peramalan adalah penentuan estimasi yang diinginkan. Sebaliknya, tujuan tergantung pada kebutuhan-kebutuhan informasi para manajer. Misalnya, manajer membuat peramalan penjualan untuk mengendalikan produksi.

2. Memilih unsur apa yang akan diramal.

Setelah tujuan telah ditetapkan, langkah selanjutnya adalah memilih produk apa yang akan diramal. Misalnya, jika ada lima produk yang akan dijual, produk mana dulu yang akan dijual.

3. Menentukan horizon waktu peramalan.

Apakah ini merupakan peramalan jangka pendek, menengah atau jangka panjang. Misalnya, seorang manajer pada perusahaan "X" menyusun prediksi penjualan bulanan, kuartal dan tahunan.

4. Memilih tipe model peramalan.

Pemilihan model peramalan disesuaikan dengan keadaan perusahaan yang bersangkutan. Masing-masing metode akan memberikan hasil ramalan yang berbeda. Metode peramalan yang baik adalah yang memberikan hasil tingkat kesalahan peramalan terkecil.

5. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk melakukan peramalan. Apabila kebijakan umum telah ditetapkan maka data yang dibutuhkan untuk menyusun peramalan penjualan produk dapat diketahui. Dan bila ditinjau dari sumbernya terbagi menjadi dua, yaitu :

- a. Data internal; data dari dalam perusahaan
- b. Data eksternal; data dari luar perusahaan

6. Membuat peramalan.
7. Memvalidasi dan menetapkan hasil peramalan.

Peramalan dikaji di departemen penjualan, pemasaran, keuangan dan produksi untuk memastikan bahwa model, asumsi dan data yang digunakan sudah valid. Perhitungan kesalahan dilakukan, kemudian peramalan digunakan untuk membantu para manajer mengambil keputusan produksi.

#### **2.1.3.4 Metode-Metode Peramalan**

Dalam penelitian ini metode peramalan digunakan untuk meramal tingkat permintaan yang akan dihadapi oleh perusahaan di masa yang akan datang. Agar perusahaan dapat merencanakan tingkat produksi yang tepat sehingga tidak menghambat jalannya operasi perusahaan.

Metode peramalan kualitatif menurut Jay Heizer dan Barry Render (2015:118) yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya secara umum terbagi ke dalam dua kategori utama, yaitu Metode Peramalan Kuantitatif dan Metode Peramalan Kualitatif. Metode peramalan kualitatif tergantung pada pendapat para manajer, dan tidak menggunakan model yang spesifik. Sedangkan metode peramalan kuantitatif tergantung pada data masa lalu dan dapat digunakan untuk meramalkan masa depan dengan menggunakan model dasar matematis

#### **1. Metode Kualitatif**

Metode peramalan kualitatif menurut Jay Heizer dan Barry Render (2015:118) yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya ada empat teknik peramalan kualitatif, yaitu :

a. Juri dari Opini Eksekutif (*Jury of Executive Opinion*)

Dalam metode ini, pendapat sekumpulan kecil manajer atau pakar tingkat tinggi umumnya digabungkan dengan model statistik, dikumpulkan untuk mendapatkan prediksi permintaan kelompok.

Contoh, Bistol-Mayers squibb menggunakan 220 ilmuwan terkenal sebagai pendapat juri eksekutif untuk mendapatkan tren masa depan di bidang penelitian medis.

b. Metode Delphi (*Delphi Method*)

Dalam metode Delphi ada tiga jenis partisipan, yaitu pengambil keputusan, karyawan dan responden. Pengambil keputusan biasanya terdiri atas lima hingga sepuluh orang pakar yang akan melakukan peramalan. Karyawan membantu pengambil keputusan dengan menyiapkan, menyebarkan, mengumpulkan serta meringkas sejumlah kuesioner dan hasil survey. Responden adalah sekelompok orang yang biasanya ditempatkan ditempat yang berbeda dimana penilaian dilakukan. Kelompok ini memberikan *input* pada pengambil keputusan sebelum peramalan dibuat.

c. Komposit Tenaga Penjualan (*Sales Force Composite*).

Dalam pendekatan ini, setiap tenaga penjualan memperkirakan berapa jumlah penjualan yang dapat ia capai dalam wilayahnya. Kemudian, peramalan ini dikaji untuk memastikan apakah peramalan cukup realistis. Kemudian, peramalan tersebut digabungkan pada tingkat wilayah dan nasional untuk mendapatkan peramalan secara keseluruhan.

d. Survey pasar (*Market Surveys*).

Metode ini meminta *input* dari konsumen mengenai rencana pembelian mereka dimasa depan. Hal ini tidak hanya membantu dalam menyiapkan peramalan, tetapi juga memperbaiki desain produk dan perencanaan baru. Survey konsumen dan gabungan tenaga penjualan bias jadi tidak benar karena peramalan yang berasal dari *input* konsumen yang terlalu optimis.

## **2. Metode Kuantitatif**

Jay Heizer & Barry Render yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, David Wijaya (2015:119) Metode Peramalan Kuantitatif secara garis besar terbagi atas Model Deret Berkala (*Time-series Model*) dan Model Kausal (*Causal Model*), *Time-series model* membuat prediksi masa yang akan datang dengan menggunakan data historis, sedangkan *Causal Model* menggabungkan variabel-variabel atau faktor-faktor yang mungkin berpengaruh terhadap kuantitas yang akan diramalkan.

### **A. Model Deret Berkala (*Time-Series Model*)**

Metode deret waktu membuat prediksi dengan asumsi bahwa masa depan merupakan fungsi dari masa lalu. Dengan kata lain mereka melihat apa yang terjadi selama kurun waktu tertentu dan menggunakan data masa lalu tersebut untuk melakukan peramalan. Contoh, jika kita akan memperkirakan penjualan mesin pemotong rumput, kita menggunakan data penjualan minggu lalu untuk membuat ramalan. Metode ini terdiri dari beberapa metode, yaitu terbagi atas:

#### **1. Rata-rata Bergerak Sederhana (*Moving Average*)**

Merupakan teknik peramalan yang menggunakan rata-rata dari  $n$  periode data terakhir untuk peramalan data periode berikutnya. Secara sistematis moving average dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$MA_n = \frac{\text{permintaan dalam } n \text{ periode sebelumnya}}{n}$$

Dimana  $n$  adalah jumlah periode dalam rata-rata

Apabila menggunakan rata-rata bergerak 3 periode, maka formulanya adalah:

$$MA_3 = \frac{\text{permintaan dalam 3 periode sebelumnya}}{3}$$

Contoh :

Penjualan alat pemotong rumput di Donna's Garden Supply ditunjukkan pada kolom dibawah ini :

**Tabel 2.1**  
**Peramalan Pemotong Rumput Menggunakan Moving Average**  
**Periode Januari-Desember 2013**

No	Bulan	Penjualan Aktual	Rata-rata Bergerak 3 Bulan
1	Januari	10	-
2	Februari	12	-
3	Maret	13	-
4	April	16	$(10+12+13)/3 = 11\frac{2}{3}$
5	Mei	19	$(12+13+16)/3 = 13\frac{2}{3}$
6	Juni	23	$(13+16+19)/3 = 16$
7	Juli	26	$(16+19+23)/3 = 19\frac{1}{3}$
8	Agustus	30	$(19+23+26)/3 = 22\frac{2}{3}$
9	September	28	$(23+26+30)/3 = 26\frac{1}{3}$
10	Oktober	18	$(26+30+28)/3 = 28$
11	November	16	$(30+28+18)/3 = 25\frac{1}{3}$
12	Desember	14	$(28+18+16)/3 = 20\frac{2}{3}$

Sumber : Dokumentasi Penulis (diolah)

Peramalan untuk bulan Desember adalah 20. Untuk memproyeksikan permintaan alat pemotong rumput pada bulan Januari, kita menjumlahkan penjumlahan bulan Oktober, November, dan Desember lalu dibagi 3.

Peramalan untuk bulan Januari adalah  $18+16+14/3 = 16$

## 2. Metode Pemulusan Eksponensial (*Eksponential Smoothing*)

Merupakan pengembangan dari metode *moving averages*. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, data yang lebih baru diberi bobot yang lebih besar. Rumus metode *Eksponential Smoothing*:

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

Dimana :

$F_t$  = Peramalan baru

$F_{t-1}$  = Peramalan sebelumnya

$\alpha$  = Konstanta penghalusan ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$A_{t-1}$  = Permintaan aktual periode lalu

Contohnya, ramalan sebuah laptop sebelumnya adalah 42 unit, permintaan aktual adalah 40 unit, dan  $\alpha = 0,10$ . Ramalan baru akan dihitung sebagai berikut  $F_t = 42 + 0,10 (40-42) = 41,8$ . Kecepatan penyesuaian ramalan terhadap kesalahan ditentukan dengan konstanta pemulusan  $\alpha$ . Semakin dekat nilai  $\alpha$  dengan nilai nol, semakin lambat ramalan akan menyesuaikan dengan kesalahan ramalan. Sebaliknya, apabila nilai  $\alpha$  semakin besar maka kemampuan untuk merespon dan pemulusan lebih kecil. Diilustrasikan dua deret ramalan untuk seperangkat data dan hasilnya

(aktual-ramalan = kesalahan) dengan menggunakan ramalan  $\alpha = 0,10$  dan ramalan  $\alpha = 0,40$ . Seperti yang digambarkan pada tabel berikut ini :

**Tabel 2.2**  
**Peramalan Menggunakan Exponential Smoothing Januari-  
November 2013**

Bulan	Aktual	Ramalan $\alpha = 0,10$	Kesalahan	Ramalan $\alpha = 0,40$	Kesalahan
Januari	42	-	-	-	-
Februari	40	42	-2	42	-2
Maret	43	41,8	1,2	41,2	1,8
April	40	41,92	-1,92	41,92	-1,92
Mei	41	41,73	-0,73	41,15	-0,15
Juni	39	41,66	-2,66	41,09	-2,09
Juli	46	41,39	4,61	40,25	5,57
Agustus	44	41,85	2,15	42,55	1,45
September	45	42,07	2,93	43,13	1,87
Oktober	38	42,38	-4,35	43,88	-5,88
November	40	41,92	-1,92	41,53	-1,53

Sumber : Dokumentasi Penulis (diolah)

Pada dasarnya, memilih konstanta pemulusan adalah pemilaian atau uji coba, yaitu menggunakan kesalahan ramalan untuk mengarahkan keputusan. Sasarannya adalah memilih konstanta pemulusan dari respon yang menguntungkan terhadap perubahan rill apabila hal itu terjadi, nilai  $\alpha$  umumnya digunakan berkisar 0,05 sampai 0,50. Nilai  $\alpha$  rendah digunakan ketika rata-rata yang mendasari cenderung stabil, sedangkan nilai  $\alpha$  yang lebih tinggi digunakan ketika rata-rata yang mendasarinya rentan terhadap perubahan.



### 3. *Trend Projection*

Adalah suatu metode peramalan serangkaian waktu yang sesuai dengan garis tren terhadap serangkaian titik-titik data masa lalu, kemudian diproyeksikan ke dalam peramalan masa depan untuk peramalan jangka menengah dan jangka panjang. Persamaan garis :

$$\hat{y} = a + bx$$

Dimana :

y = variabel yg akan diprediksi

a = konstanta

b = kemiringan garis regresi

x = variabel bebas (waktu)

### **B. Metode Kausal (*Causal Method*)**

Metode kausal yaitu metode peramalan yang menggunakan analisa pola hubungan antara variabel yang diperkirakan dengan variabel lain yang mempengaruhinya. Diantara variabel yang akan diramalkan satu atau lebih. Metode kausalitas dapat membantu memperkirakan titik belok pada data deret waktu dan sangat berguna untuk peramalan jangka panjang dan menengah.

Metode kausalitas terbagi menjadi beberapa bagian :

#### 1. Analisis Regresi

Metode statistik yang digunakan untuk menentukan hubungan antar dua variabel atau lebih variabel bebas dan satu variabel terikat. Tujuannya adalah untuk meramalkan atau memperkirakan nilai variabel tertentu.

#### 2. Model Ekonometri

Model dari persamaan regresi yang menjelaskan beberapa sektor aktivitas penjualan atau laba ekonomi. Penggunaannya untuk peramalan penjualan untuk perencanaan jangka pendek sampai menengah.

### 3. Model Input-Output

Metode peramalan yang menjelaskan aliran dari satu sektor ekonomi ke sektor lainnya. Untuk memperkirakan input yang diperlukan untuk menghasilkan output yang diperlukan di sektor lain yang berkualitas sesuai dengan keinginan konsumen atau pelanggan. Penggunaannya untuk peramalan penjualan suatu perusahaan atau negara untuk setiap sektor produksi untuk mencapai tujuan.

### 4. Model Simulasi

Merupakan gambaran suatu proses dengan mengembangkan modelnya dan menerapkan serangkaian uji coba terencana untuk memprediksikan tingkah laku proses sepanjang waktu. Sebagai contoh, simulasi dalam peramalan permintaan mobil berdasarkan distribusi perilaku konsumen yang digunakan dalam percobaan berdasarkan berbagai tingkat harga, anggaran periklanan dan lain-lain.

#### 2.1.3.5 Ukuran Akurasi Tingkat Kesalahan Peramalan

Model-model peramalan yang dilakukan kemudian divalidasi menggunakan sejumlah indikator. Indikator-indikator yang umum digunakan adalah rata-rata penyimpangan absolut (*Mean Absolute Deviation*), rata-rata kuadrat terkecil (*Mean Square Error*), rata-rata persentase kesalahan absolut (*Mean Absolute Percentage Error*).

##### 1. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

Metode untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang absolut. *Mean Absolute Deviation* (MAD) mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD berguna ketika mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli. Nilai MAD dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{MAD} = \frac{\sum (\text{absolut dari } \textit{forecast errors})}{n}$$

## 2. *Mean Square Error* (MSE)

*Mean Squared Error* (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan ditambahkan dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar.

$$\text{MSE} = \frac{\sum e_i^2}{n} = \frac{\sum (X_i - F_i)^2}{n}$$

## 3. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

*Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut

tersebut. Pendekatan ini berguna ketika ukuran atau besar variabel ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. MAPE mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata.

$$\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{|e_i|}{X_i} \times 100\%}{n} = \frac{\sum \frac{|X_i - F_i|}{X_i} \times 100\%}{n}$$

#### 2.1.3.6 Pemilihan Metode Peramalan.

Hasil peramalan terbaik akan dipilih dari metode peramalan yang dipakai melalui perhitungan peramalan menggunakan software POM for Windows. POM for Windows digunakan sebagai alat bantu untuk memudahkan pengguna untuk mengetahui dan menentukan metode peramalan yang tepat. Peramalan terbaik diukur dari tingkat kesalahan peramalan terkecil yang dapat dilihat melalui *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Squared Error (MSE)*, dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*.

#### 2.1.4 Pengertian Perencanaan Produksi

Perencanaan merupakan langkah pertama dalam proses produksi, terdiri atas kegiatan pemilihan tujuan yang dapat diukur dan penentuan cara untuk mencapai tujuan tersebut. Berikut adalah pengertian perencanaan produksi berdasarkan pendapat para ahli:

Definisi perencanaan produksi menurut Vincent Gasperz (2012:202) menyatakan bahwa:

“Perencanaan Produksi merupakan suatu proses menentukan tingkat output manufacturing secara keseluruhan guna memenuhi tingkat penjualan yang direncanakan dan inventori yang diinginkan”

Sedangkan perencanaan Produksi menurut Diana Khairani Sofyan (2013:73) mengatakan bahwa:

“Perencanaan Produksi merupakan suatu kegiatan untuk mendapatkan produk sesuai kebutuhan 2 (dua) pihak yaitu perusahaan dan konsumen. Perencanaan produksi dapat diartikan sebagai suatu pernyataan rencana produksi secara keseluruhan yang memuat kesepakatan antara *top management* dengan bagian manufaktur yang disusun berdasarkan permintaan dan kebutuhan sumber daya perusahaan”

Lain halnya definisi perencanaan produksi menurut *The American Production and Inventory Control Society* yang dikutip oleh Sukaria Sinulingga (2013:26), yaitu:

“Perencanaan produksi ialah suatu kegiatan yang berkenaan dengan penentuan apa yang harus diproduksi, berapa banyak produksi, kapan produk tersebut selesai, dan bahan –bahan apa saja yang dibutuhkan dalam memproduksi produk tersebut”

Perencanaan produksi adalah aktivitas untuk menetapkan produk yang diproduksi, jumlah yang dibutuhkan, kapan produk tersebut harus selesai dan sumber-sumber yang dibutuhkan. Pengendalian produksi adalah aktivitas yang menetapkan kemampuan sumber-sumber yang digunakan dalam memenuhi rencana, kemampuan produksi berjalan sesuai rencana, melakukan perbaikan rencana. Tujuan utamanya adalah memaksimalkan pelayanan bagi konsumen, meminimalkan investasi pada persediaan, perencanaan kapasitas, pengesahan produksi dan pengesahan pengendalian produksi, persediaan dan kapasitas, penyimpanan dan pergerakan material, peralatan, routing dan proses planning, dan sebagainya.

#### **2.1.4.1 Fungsi Perencanaan Produksi**

Fungsi dasar dalam perencanaan dan pengendalian produksi menurut Diana Khairani Sofyan (2013:73) adalah sebagai berikut:

1. Membantu dalam menentukan berapa peningkatan kapasitas yang dibutuhkan dan menyesuaikan kapasitas apa saja yang diperlukan.
2. Merencanakan kebutuhan jumlah produksi guna memenuhi permintaan pasar.
3. Menjamin kemampuan perusahaan dalam proses produksi agar konsumen terhadap perencanaan yang telah disepakati.
4. Sebagai alat ukur performansi proses perencanaan produksi.
5. Memonitor hasil produksi aktual terhadap rencana produksi dan membuat penyesuaian/perbaikan atas analisa yang telah dilakukan.
6. Merencanakan dan menyusun tahapan perencanaan jadwal induk produksi.
7. Memonitor tingkat persediaan, membandingkannya dengan rencana persediaan, dan melakukan revisi rencana produksi pada saat yang ditentukan.
8. Membuat jadwal produksi, penugasan, serta pembebanan mesin dan tenaga kerja yang terperinci.

#### **2.1.4.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perencanaan Produksi**

Dalam melaksanakan kegiatan perencanaan produksi harus diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi maupun kegiatan selanjutnya.

Menurut Diana Khairani Sofyan (2013:74) secara garis besar faktor-faktor yang mempengaruhi perencanaan produksi dibagi menjadi :

1. Faktor Internal, merupakan faktor-faktor yang berada dalam kekuasaan pimpinan perusahaan yang meliputi :

- a. Kapasitas Mesin dan Peralatan
  - b. Produksi Tenaga Kerja
  - c. Kemampuan Pengadaan dan Penyediaan
  - d. Dsb
2. Faktor Eksternal, merupakan faktor-faktor yang datangnya dari luar perusahaan yang berada diluar diluar kekuasaan pimpinan perusahaan, meliputi :
- a. Kebijakan Pemerintah;
  - b. Inflasi;
  - c. Bencana Alam;
  - d. Dsb

Adapun faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam produksi disamping apa yang telah disebutkan diatas, antara lain adalah :

- a. Sifat proses produksi
- b. Jenis dan mutu barang yang diproduksi
- c. Sifat dan barang yang diproduksi, apakah barang lain atau barang baru.

#### **2.1.4.3 Jenis-jenis Perencanaan produksi**

Perencanaan produksi yang terdapat dalam suatu perusahaan dibedakan berdasarkan sebagai berikut menurut Diana Khairani Sofyan (2013:76):

1. Kriteria Waktu
  - a. Jangka Pendek

Perencanaan ini memiliki jangka waktu kurang dari enam bulan. Jenis kegiatan yang termasuk kedalam perencanaan ini adalah penugasan kerja, pengiriman, dan lain-lain.

b. Jangka Menengah

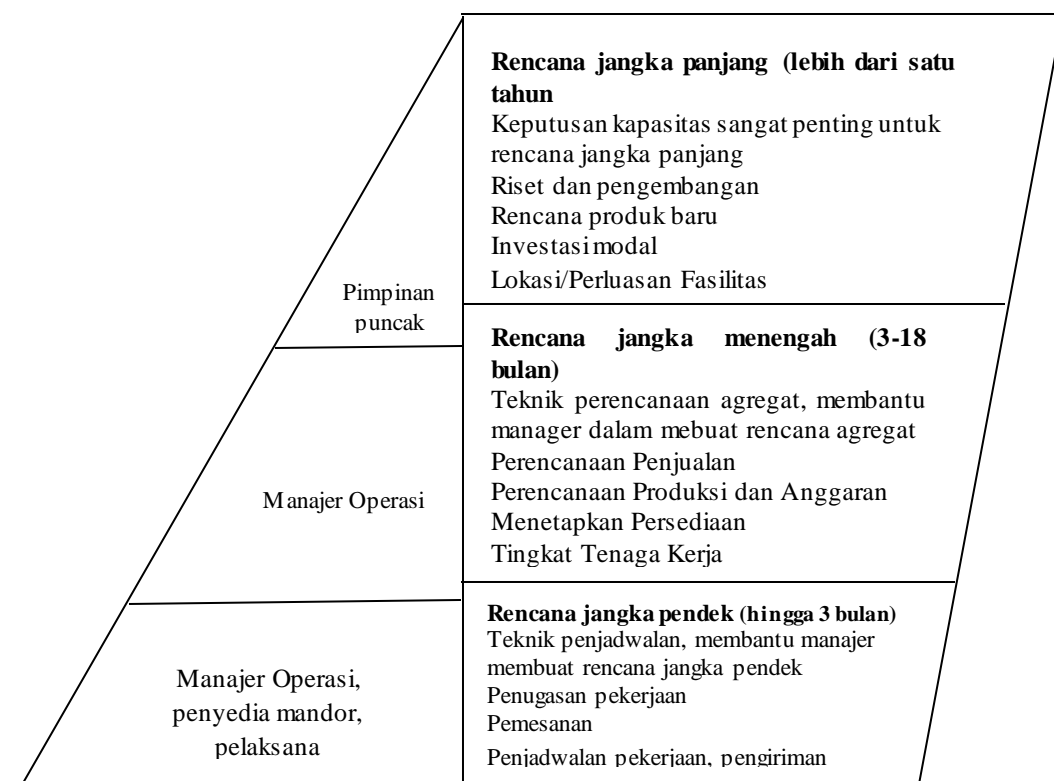
Perencanaan ini memiliki jangka waktu 6 bulan hingga 2 tahun kedepan.

Perencanaan ini meliputi perencanaan penjualan, perencanaan produksi, tingkat tenaga kerja, dan sebagainya.

c. Jangka Panjang

Perencanaan jangka panjang berhubungan dengan hal strategis, sehingga pengambilan keputusan menjadi tanggung jawab pimpinan puncak.

perencanaan serta siapa penanggung jawabnya seperti gambar berikut :



**Gambar 2.1 Planning Task and Responsibilities**

Sumber: Heizer & Render yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, David Wijaya (2015:605)



## 2. Jenis Proses Produksi

- a. Perencanaan produksi terus-menerus (*Continuous*)
- b. Perencanaan produksi terputus-putus (*Intermitten*)
- c. Perencanaan produksi berulang (*Repetitive*), yang terbagi menjadi dua, yaitu:
  - 1) *Dedicated Repetitive*
  - 2) *Mixed model repetitive*

### 2.1.5 Pengertian Perencanaan Agregat (*Aggregate Planning*)

Perencanaan agregat (*Aggregate Planning*) dikenal sebagai penjadwalan agregat bersesuaian dengan penentuan kuantitas dan waktu produksi pada jangka menengah, biasanya antara 3 hingga 18 bulan ke depan.

Definisi perencanaan agregat (*Aggregate Planning*) menurut Jay Heizer & Barry Render yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, David Wijaya (2015:607), adalah :

“Suatu rencana yang menyertakan tingkat ramalan untuk kelompok produk barang jadi, persediaan, kekurangan, dan perubahan tenaga kerja”

Sedangkan definisi perencanaan agregat (*Aggregate Planning*) menurut Murdifi Haming dan Mahfud Nurnajamuddin (2014:149) pengertian perencanaan agregat (*Aggregate Planning*) adalah:

“Sebuah proses untuk mengembangkan rencana taktis guna mendukung rencana bisnis organisasi yang biasanya mencakup pengembangan, analisis, dan pemeliharaan rencana untuk penjualan total, produksi total, persediaan sasaran, dan sasaran jaminan sediaan untuk keluarga produk”.

Lain halnya dengan T. Hani Handoko (2012:293) menyatakan bahwa perencanaan agregat adalah

“Proses perencanaan kuantitas dan pengaturan waktu keluaran selama periode waktu tertentu (3 bulan sampai 1 tahun) melalui penyesuaian variabel-variabel tingkat produksi karyawan, persediaan, variabel yang dapat dikendalikan lainnya”

Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa *aggregate planning* adalah perencanaan untuk menentukan jumlah dan waktu produksi di masa yang akan datang dalam waktu jangka menengah, rata-rata hingga 18 bulan atau 1 tahun secara tepat berdasarkan peramalan.

Berikut empat hal yang diperlukan untuk perencanaan agregat Jay Heizer & Barry Render yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya (2015:607):

- a. Unit keseluruhan yang logis untuk mengukur penjualan dan output.
- b. Prediksi permintaan untuk suatu periode perencanaan jangka menengah yang masuk akal pada waktu agregat.
- c. Metode untuk menentukan biaya-biaya yang dibahas di Bab ini.
- d. Metode yang menggabungkan prediksi dan biaya sehingga keputusan penjadwalan dapat dibuat untuk periode perencanaan.

#### **2.1.5.1 Tujuan Perencanaan Agregat (*Aggregate Planning*)**

Tujuan perencanaan agregat (*Aggregate Planning*) menurut Jay Heizer dan Barry Render yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya (2015:607) adalah untuk mengembangkan suatu rencana produksi secara menyeluruh yang fisibel dan optimal. Fisibel berarti dapat memenuhi

permintaan pasar sesuai dengan kapasitas yang ada, sedangkan optimal yaitu menggunakan sumber daya sebijaksana mungkin dengan biaya serendah mungkin.

Sartin (2012:145) menyatakan bahwa tujuan dari perencanaan agregat produksi adalah:

“Menentukan kapasitas produksi untuk memenuhi estimasi permintaan pasar pada periode yang akan datang dengan keputusan serta kebijakan mengenai kerja lembur, backorder, subkontrak, tingkat persediaan, mempekerjakan atau memberhentikan sementara pegawai”.

Dari beberapa pendapat di atas mengenai tujuan perencanaan agregat (*Aggregate Planning*) di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan *Aggregate Planning* adalah sebagai berikut:

1. Untuk memenuhi permintaan konsumen sehingga mendapat profit atau keuntungan yang maksimal.
2. Untuk meminimalkan biaya produksi dengan perencanaan produksi secara menyeluruh yang fisibel dan optimal dengan menggabungkan factor-faktor produksi.
3. Untuk meminimumkan biaya dengan melakukan penyesuaian terhadap perencanaan di tingkat produksi, tingkat tenaga kerja, dan tingkat persediaan, serta beberapa variabel lain yang dapat dikendalikan.

#### **2.1.5.2 Langkah-langkah dalam Perencanaan Agregat (*Aggregate Planning*)**

Jay Heizer & Barry Render yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya (2015:607) menyatakan bahwa, perencanaan agregat atau *Aggregate Planning* merupakan bagian dari sistem perencanaan produksi yang lebih besar. Oleh karena itu, memahami hubungan antara perencanaan agregat dengan beberapa faktor internal dan eksternal sangat penting. Input yang

diterima seorang manajer operasi tidak hanya peramalan permintaan dari departemen pemasaran, namun juga berupa data keuangan, tenaga kerja, kapasitas pabrik dan mesin, kapasitas subkontraktor dan juga ketersediaan bahan baku.

Langkah-langkah dalam proses perencanaan agregat (*Aggregate Planning*) menurut William J. Stevenson & Sum Chee Chuong (2014:624) dalam Diana Angelica, David Wijaya dan Hirson Kurnia adalah sebagai berikut:

1. *Determine demand for each period*

Menentukan jumlah permintaan untuk setiap periode perencanaan yang akan datang dengan menggunakan suatu metode peramalan.

2. *Determine capacities*

Menentukan kapasitas yang dimiliki oleh perusahaan seperti kapasitas mesin, kapasitas penyimpanan persediaan.

3. *Identify company or departmental policies that are pertinent*

Menentukan kebijakan departemen atau perusahaan yang berkaitan dengan proses *Aggregate Planning*, seperti tingkat persediaan minimal untuk mencapai *safety stock* pada perusahaan.

4. *Determine unit cost for regular time, overtime, subcontracting, holding inventories, back orders, layoff, and other relevant costs.*

Beberapa strategi *Aggregate Planning* yang dilakukan didasarkan atas biaya produksi yang paling minimal. Biaya yang harus dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

a. Biaya Jam Kerja Normal

Biaya yang mencakup upah jam kerja normal dan tunjangan.

b. Biaya Kerja Lembur

Biaya yang harus dikeluarkan untuk meningkatkan kapasitas produksi dengan menambah jumlah tenaga kerja.

c. Biaya Perekrutan dan Pemberhentian Tenaga Kerja

Biaya yang dikeluarkan apabila perusahaan akan menambah tenaga kerja, seperti biaya dalam pencarian tenaga kerja, biaya administrasi karyawan baru, pelatihan bagi karyawan baru, dsb. Begitu juga biaya dalam pemberhentian tenaga kerja yang termasuk biaya pesangon dan sebagainya.

d. Biaya Penyimpanan Barang Jadi

Biaya ini termasuk biaya modal yang tertanam dalam persediaan biaya gudang, biaya asuransi, serta biaya lain yang berkaitan dengan produk jadi.

e. Biaya *Backorder* dan *Stockout Costs*

Biaya keuntungan penjualan dan biaya kemungkinan kehilangan pelanggan yang beralih ke produk pesaing atau sejenis pada masa yang akan datang.

5. *Develop alternative plans and compute the cost for each*

Mengembangkan beberapa alternatif perencanaan dan menghitung jumlah biaya yang dihasilkan dari beberapa alternatif tersebut.

6. *If satisfy plan emerge, select the one that best satisfies objectives*

Bila telah puas dengan hasil dan sudah sesuai dengan tujuan awal, maka alternatif tersebut yang akan dipilih. Sebaliknya, lakukan kembali langkah kelima.

### **2.1.5.3 Strategi Perencanaan Agregat (*Aggregate Planning*)**

Ada beberapa alternatif strategi dalam perencanaan agregat (*Aggregate Planning*) yang dapat dipertimbangkan oleh manajer operasi dan produksi dimana strategi disesuaikan terhadap fluktuasi permintaan sehingga mendapatkan strategi yang paling tepat untuk dilaksanakan.

Jay Heizer & Barry Render yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya (2015:608) menyatakan terdapat delapan pilihan strategi yang dibagi menjadi dua. Lima pilihan pertama disebut pilihan kapasitas (*capacity option*) sebab pilihan ini tidak berusaha mengubah permintaan. Tiga pilihan terakhir adalah pilihan permintaan (*demand option*) dimana perusahaan mengurangi perubahan pola permintaan selama periode perencanaan.

#### **A. Pilihan Kapasitas (*Capacity Option*)**

##### **1. Variasi Tingkat Persediaan**

Strategi ini mempertahankan jumlah karyawan dan waktu kerja sehingga rata-rata tingkat produksi akan tetap. Kelebihan produksi yang terjadi pada periode permintaan rendah disimpan sebagai persediaan yang nantinya dipergunakan untuk menutupi kekurangan produksi pada waktu terjadi permintaan yang lebih tinggi dari tingkat produksi.

##### **2. Variasi Jumlah Tenaga Kerja**

Strategi ini melakukan penambahan tenaga kerja (*hiring*) dan pengurangan tenaga kerja (*layoff*). Apabila terjadi permintaan tinggi, dilakukan penambahan tenaga kerja (*hiring*), sebaliknya pada waktu permintaan rendah dilakukan pengurangan tenaga kerja (*layoff*). Biaya yang timbul mencakup biaya pengadaan tenaga kerja (iklan, test, wawancara, pelatihan) atau pesangon bagi tenaga kerja yang dikurangi.

### 3. Variasi Jam Kerja

Strategi ini jumlah karyawan tetap dipertahankan tetap untuk suatu tingkat produksi tertentu, perubahan hanya dilakukan terhadap jumlah jam kerja. Diasumsikan bahwa karyawan dibayar berdasarkan jumlah jam kerja. Jika permintaan naik, diadakan penambahan jam kerja (*lembur, overtime*), untuk menambah produksi, sedangkan jika permintaan turun dilakukan pengurangan jam kerja (*undertime*).

### 4. Subkontrak

Subkontrak dilakukan apabila terjadi permintaan yang bertambah sementara kapasitas produksi tidak cukup untuk memenuhinya, sedangkan perusahaan tidak menghendaki hilangnya permintaan atau pelanggan penting.

### 5. Menggunakan Karyawan Paruh Waktu

Strategi ini menambah jumlah karyawan akan tetapi hanya dipergunakan pada saat-saat tertentu, yang tidak mengikat. Pekerja paruh waktu (*part time*) dapat memenuhi kebutuhan tenaga kerja berketerampilan rendah,

seperti di restoran, toko eceran, supermarket dan lain-lain. Biaya yang timbul dalam strategi ini yaitu biaya pelatihan yang tinggi.

## B. Pilihan Permintaan (*Demand Option*)

### 1. Mempengaruhi Permintaan

Strategi ini merupakan strategi yang termasuk menggeser permintaan dari periode permintaan tinggi ke periode permintaan rendah. Jika permintaan rendah/turun, perusahaan berusaha menaikkan permintaan melalui iklan, promosi, pemotongan harga (diskon), atau menggalakan bentuk kegiatan pemasaran lain. Perusahaan memberikan potongan harga pada akhir pekan atau pada musim-musim sepi. Biaya yang timbul yaitu biaya iklan, potongan harga, dan biaya program promosi lain.

### 2. Pemesanan Tertunda Selama Periode Permintaan Tinggi

Pemesanan tertunda (*back-order*) adalah pemesanan barang atau jasa yang diterima perusahaan tetapi baru dapat dipenuhi kemudian setelah perusahaan mempunyai persediaan. Pemesanan tertunda berlaku umum bagi perusahaan mail-order atau perusahaan yang memproduksi barang-barang yang kompleks atau bernilai tinggi, seperti mesin-mesin khusus, pesawat terbang, kapal laut, dan kendaraan bermotor. Demikian juga untuk perusahaan jasa tertentu, seperti reparasi yang sulit, jasa konsultasi, dan pelayanan dokter.

### 3. Produk yang Melawan Tren Musiman dan Bauran Layanan

Suatu teknik penghalusan yang secara luas digunakan para manufaktur adalah mengembangkan sebuah bauran produk yang terdiri dari barang



counterseasonal. Contoh, Perusahaan yang membuat keduanya: tungku perapian dan alat pendingin atau mesin pemotong rumput dan peniup salju. Bagaimanapun, perusahaan yang mengikuti pendekatan tersebut dapat mendapati diri mereka terlibat dengan produk di luar area keahlian mereka atau di luar target pasar mereka.

Berikut ini adalah dua pilihan strategi *Aggregate Planning* yang disebut dengan Strategi Murni (*Pure Strategy*) dan kelemahan juga keunggulan dari masing-masing alternatif *Aggregate Planning* yang digambarkan oleh Jay Heizer & Barry Render:

**Tabel 2.3**

**Pilihan-pilihan *Aggregate Planning*: Keunggulan dan Kelemahan**

	<b>Alternatif</b>	<b>Keunggulan</b>	<b>Kelemahan</b>
Pilihan kapasitas	Mengubah tingkat persediaan	Perubahan sumber daya manusia terjadi secara bertahap atau tidak sama sekali, tidak ada perubahan produksi secara tiba-tiba.	Biaya penyimpanan persediaan dapat meningkat. Kekurangan persediaan dapat menyebabkan kehilangan penjualan.
	Mengubah jumlah tenaga kerja dengan merekrut atau memberhentikan karyawan	Menghindari biaya alternatif lain.	Biaya perekrutan, PHK, dan pelatihan mungkin berjumlah besar.
	Mengubah tingkat produksi melalui waktu lembur dan waktu kosong	Menyesuaikan fluktuasi musiman tanpa biaya perekrutan/pelatihan.	Upah lembur mahal, karyawan lelah; mungkin tidak dapat memenuhi permintaan.
	Subkontrak	Mengizinkan adanya fleksibilitas dan memuluskan output perusahaan.	Kehilangan pengendalian mutu: mengurangi keuntungan

	<b>Alternatif</b>	<b>Keunggulan</b>	<b>Kelemahan</b>
	Menggunakan karyawan paruh waktu	Lebih murah dan lebih fleksibel daripada karyawan penuh waktu	Biaya perputaran karyawan/pelatihan tinggi; sulit membuat penjadwalan.
Pilihan permintaan	Mempengaruhi permintaan	Mencoba menggunakan kapasitas berlebih. Diskon untuk menarik pelanggan baru	Ketidakpastian permintaan. Sulit menyesuaikan permintaan.
	Pesanan selama periode permintaan yang tinggi	Dapat menghindari lembur, menjaga kapasitas tetap konstan	Pelanggan harus mau menunggu, tapi kepercayaan akan hilang
	Produk yang melawan tren musiman dan bauran layanan	Menggunakan sumber daya sepenuhnya, memungkinkan jumlah angkatan kerja stabil	Memerlukan keterampilan atau peralatan di luar bidang keahlian perusahaan

Sumber: Jay Heizer & Barry Render yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya (2015:610)

William J. Stevenson & Sum Chee Chuong yang diterjemahkan oleh Diana Angelica, David Wijaya dan Hirson Kurnia (2014:90) mengemukakan bahwa ada beberapa strategi yang biasa digunakan adalah :

1. *Chase Strategy*

Merekrut dan memberhentikan karyawan untuk memenuhi permintaan.

2. *Level Workforce Strategy*

Memenuhi permintaan yang tinggi melalui tingkat persediaan.

3. *Level Workforce Plus Overtime*

Menggunakan lembur untuk memenuhi tingginya permintaan.

Dalam penelitian ini digunakan beberapa strategi yaitu terdiri atas strategi perburuan dengan cara menambah atau mengurangi karyawan (*Chase Strategy*), strategi tingkat persediaan (*level workforce*), dan strategi pengendalian waktu lembur (*level workforce plus overtime*).

Berikut ini penjelasan mengenai alternatif strategi yang dikelompokkan kedalam tiga bentuk strategi Gabungan (*Hybrid Strategy*):

### **1. Level Workforce (Tingkat Variasi Persediaan)**

Strategi tingkat atau penjadwalan tingkat adalah rencana agregat di mana tingkat produksi tetap sama dari periode ke periode selama jangka waktu perencanaan agregat. Strategi perencanaan produksi dengan tingkat produksi yang konstan dari satu periode ke periode lainnya yang bertujuan untuk memenuhi rata-rata permintaan. Kemungkinan ke dua, *level strategy* ini menggunakan *inventory* dari adanya variasi dalam permintaan. Dimana pada saat permintaan menurun, kelebihan produksi disimpan sebagai persediaan untuk digunakan pada saat permintaan meningkat. Sehingga pada *level strategy* ini akan timbul biaya simpan untuk jumlah unit yang disimpan. Contohnya, perusahaan minuman x akan membuat perencanaan agregat dengan horizon waktu 12 bulan, peramalan demand selama 12 bulan yaitu: 300, 300, 350, 400, 450, 500, 650, 600, 475, 475, 450, 450.

Jumlah tenaga kerja di awal tahun = 40 orang, 1 tenaga kerja menghasilkan 10.000 galon minuman/ bulan. Jumlah bulan yang dapat digunakan lembur = 3 bulan. Kemudian upah tenaga kerja untuk regular time = \$2.000/ bulan, upah overtime = \$3.000 / bulan dengan waktu maximal untuk over time 20% dari

waktu regular yaitu 3 bulan. Hiring cost = \$1000/ tenaga kerja, lay-off cost \$2000 / tenaga kerja. Biaya simpan 3% /galon/ bulan. Persediaan awal yaitu 50.000 gallon, persediaan akhir tahun yang diinginkan yaitu 50.000 gallon. Penyelesaiannya seperti tabel 2.4 di bawah ini :

**Tabel 2.4**  
***Aggregate Planning Cost-Strategy 1, Level Workforce with Inventory***

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
<b>Resources</b>													
<i>Regular worker</i>	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	-
<i>Overtime (%)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Units produces</i>	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	5400
<i>Sales forecast</i>	300	300	350	400	450	500	650	600	475	475	450	450	5400
<i>Inventory (end of months)</i>	200	350	450	500	500	450	250	100	75	50	50	50	
<b>Cost</b>													
<i>Regular time</i>	\$90.0	\$90.0	\$90.0	\$90.0	\$90.0	\$90.0	\$90.0	\$90.0	\$90.0	\$90.0	\$90.0	\$90.0	\$1,080
<i>Overtime</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<i>Hire/lay off</i>	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
<i>Inventory carrying</i>	12.0	21.0	27.0	30.0	30.0	27.0	15.0	6.0	4.5	3.0	3.0	3.0	181.5
<b>Total cost</b>	\$107.0	\$111.0	\$117.0	\$120.0	\$120.0	\$117.0	\$106.0	\$96.0	\$94.5	\$93.0	\$93.0	\$93.0	\$1,266.5

Sumber : Dokumentasi Penulis (diolah)

Cara penyelesaian :

*Resources :*

a. *Regular workers*

Dari peramalan *demand* total kebutuhan dalam 1 tahun yaitu 5.400.000 gallon.1 tenaga kerja menghasilkan 10.000/bulan atau 120.000 / tahun. Maka kebutuhan tenaga kerja yaitu  $5.400.000 : 120.000 = 45$ , Sehingga kebutuhan tenaga kerja (*Regular workers*) yaitu 45 orang per bulan.

b. *Overtime*

Tidak ada *overtime*, maka *resource overtime* untuk strategi ini yaitu 0.

c. *Unit produces*

Tingkat *unit produces* untuk strategi ini yaitu sama setiap bulannya. Hal ini karena *unit produces* disesuaikan dengan *regular workers*, dimana 1 tenaga kerja menghasilkan 10.000 gallon. Kebutuhan tenaga kerja yaitu 45 orang. Maka *unit produces* yaitu  $45 \times 10.000 = 450.000$  gallon per bulannya.

d. *Sales forecast*

*Sales forecast* selama 12 bulan yaitu bulan januari sampai dengan desember adalah 300.000, 300.000, 350.000, 400.000, 450.000, 500.000, 650.000, 600.000, 475.000, 475.000, 450.000, 450.000.

e. *Inventory (end of month)*

Persediaan awal = 50.000 gallon

**Januari**

Persediaan awal = 50.000  
*Unit Produces* =  $\frac{450.000}{500.000}$   
*Sales forecast* =  $\frac{300.000}{200.000}$   
 Persediaan = 200.000

**Februari**

Persediaan Januari = 200.000  
*Unit produces* =  $\frac{450.000}{650.000}$   
*Sales forecast* =  $\frac{300.000}{350.000}$   
 Persediaan = 350.000

<b>Maret</b>		<b>Agustus</b>	
Persediaan Feb	= 350.000	Persediaan Juli	= 250.000
<i>Unit produces</i>	= 450.000	<i>Unit produces</i>	= 450.000
	= 800.000		= 700.000
<i>Sales forecast</i>	= 350.000	<i>Sales forecast</i>	= 650.000
Persediaan	= 450.000	Persediaan	= 100.000
<b>April</b>		<b>September</b>	
Persediaan Mar	= 450.000	Persediaan Aug	= 100.000
<i>Unit produces</i>	= 450.000	<i>Unit produces</i>	= 450.000
	= 900.000		= 550.000
<i>Sales forecast</i>	= 400.000	<i>Sales forecast</i>	= 475.000
Persediaan	= 500.000	Persediaan	= 75.000
<b>Mei</b>		<b>Oktober</b>	
Persediaan April	= 500.000	Persediaan sept	= 75.000
<i>Unit produces</i>	= 450.000	<i>Unit produces</i>	= 450.000
	= 950.000		= 525.000
<i>Sales forecast</i>	= 450.000	<i>Sales forecast</i>	= 475.000
Persediaan	= 500.000	Persediaan	= 50.000
<b>Juni</b>		<b>November</b>	
Persediaan Mei	= 500.000	Persediaan okt	= 50.000
<i>Unit produces</i>	= 450.000	<i>Unit produces</i>	= 450.000
	= 950.000		= 500.000
<i>Sales forecast</i>	= 500.000	<i>Sales forecast</i>	= 450.000
Persediaan	= 450.000	Persediaan	= 50.000
<b>Juli</b>		<b>Desember</b>	
Persediaan Juni	= 450.000	Persediaan nov	= 50.000
<i>Unit produces</i>	= 450.000	<i>Unit produces</i>	= 450.000
	= 900.000		= 500.000
<i>Sales forecast</i>	= 650.000	<i>Sales forecast</i>	= 450.000
Persediaan	= 250.000	Persediaan	= 50.000

*Cost :*

a. *Regular time*

Tenaga kerja awal = 40 orang

**Januari s/d Desember**

Upah *regular worker* = \$2.000/bulan  
 Kebutuhan tenaga kerja/bulan = 45 orang  
 Biaya *regular time*/bulan = \$2.000 x 45 = \$90.000/bulan

Karena tingkat kebutuhan tenaga kerja/ *regular worker* yaitu tetap atau sama setiap bulannya dengan biaya yang sama, maka *biaya regular time* dari bulan januari s/d desember sama yaitu \$90.000/ bulan.

b. *Overtime*

Tidak ada *overtime*, maka biaya *overtime* untuk strategi ini yaitu 0.

c. *Hire/layoff*

(Biaya *hire* = \$1.000, Biaya *layoff* = \$2.000)

**Januari**

Jumlah tenaga kerja awal = 40 orang  
 Jumlah tk yang dibutuhkan = 45 orang  
*Hire* = 5 orang  
 Biaya *hire* = 5 x \$1000 = \$5000

*Hire* dilakukan sekali yaitu pada bulan januari dengan total *hire* yang diperlukan yaitu 5 orang, karena *hire* yang dilakukan yaitu digunakan untuk periode bulan januari s/d desember.

d. *Inventory carrying*

**Januari**

Persediaan = 200.000  
 Biaya simpan = 6 cent  
*Inventory carrying* = \$1.200.000

**Mei**

Persediaan = 500.000  
 Biaya simpan = 6 cent  
*Inventory carrying* = \$3.000.000

**Februari**

Persediaan = 350.000  
 Biaya simpan = 6 cent  
*Inventory Carrying* = \$2.100.000

**Juni**

Persediaan = 450.000  
 Biaya simpan = 6 cent  
*Inventory carrying* = \$2.700.000

**Maret**

Persediaan = 450.000  
 Biaya simpan = 6 cent  
*Inventory carrying* = \$2.700.000

**Juli**

Persediaan = 250.000  
 Biaya simpan = 6 cent  
*Inventory carrying* = \$1.500.000

**April**

Persediaan = 500.000  
 Biaya simpan = 6 cent  
*Inventory carrying* = \$3.000.000

**Agustus**

Persediaan = 100.000  
 Biaya simpan = 6 cent  
*Inventory carrying* = \$600.000

<b>September</b>		<b>November</b>	
Persediaan	= 75.000	Persediaan	= 50.000
Biaya simpan	= 6 cent	Biaya simpan	= 6 cent
<i>Inventory carrying</i>	= \$450.000	<i>Inventory carrying</i>	= \$300.000
<b>Oktober</b>		<b>Desember</b>	
Persediaan	= 50.000	Persediaan juli	= 50.000
Biaya simpan	= 6 cent	Biaya simpan	= 6 cent
<i>Inventory carrying</i>	= \$300.000	<i>Inventory carrying</i>	= \$300.000

## 2. *Chase Strategy (Hire dan lay-off)*

Strategi yang mencoba untuk mencapai tingkat output untuk setiap periode yang memenuhi prediksi permintaan untuk periode tersebut. Strategi ini dapat terpenuhi dengan berbagai cara. Seperti merubah tingkat tenaga kerja dengan merekrut atau memberhentikan karyawan. Apabila terjadi permintaan tinggi, dilakukan penambahan tenaga kerja (*hiring*), sebaliknya pada waktu permintaan rendah dilakukan pengurangan tenaga kerja (*layoff*). Dalam arti lain dalam strategi ini, jumlah karyawan produktif dikaitkan dengan output bulanan yang dikehedaki. Strategi ini digunakan untuk menghindari adanya tenaga kerja yang terpaksa digunakan dan strategi ini cocok untuk diterapkan apabila tenaga kerja yang disewa atau dikurangi tidak mempunyai keterampilan yang tinggi (misalnya untuk tenaga kasar di hotel, restaurant, perkebunan atau beberapa pabrik) dan jika pasar tenaga kerja memiliki suplai yang besar. Biaya yang timbul yaitu berupa biaya perekrutan, PHK, dan pelatihan dapat berjumlah cukup besar.

Contoh seperti tabel 2.5 dibawah ini ;



**Tabel 2.5**  
**Aggregate Planning Cost Strategy 2, Chase (Hiring and Lay Off)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
<b>Resources</b>													
<i>Regular workers</i>	30	30	35	40	45	50	65	60	48	47	45	45	-
<i>Overtime (%)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Units produces</i>	300	300	350	400	450	500	650	600	480	470	450	450	5400
<i>Sales forecast</i>	300	300	350	400	450	500	650	600	475	475	450	450	5400
<i>Inventory (end of months)</i>	50	50	50	50	50	50	50	50	55	50	50	50	
<b>Cost</b>													
<i>Regular time</i>	\$60.0	\$60.0	\$70.0	\$80.0	\$90.0	\$100.0	\$130.0	\$120.0	\$96.0	\$94.0	\$90.0	\$90.0	\$1,080
<i>Overtime</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<i>Hire/lay off</i>	20.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	15.0	10.0	24.0	2.0	4.0	0.0	95.0
<i>Inventory carrying</i>	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.3	3.0	3.0	3.0	36.3
<b>Total cost</b>	\$83.0	\$63.0	\$78.0	\$88.0	\$98.0	\$108.0	\$148.0	\$133.0	\$123.0	\$99.0	\$97.0	\$93.0	\$1,211.3

Sumber : Dokumentasi Penulis (diolah)

*Resources:*

a. *Regular workers*

Tingkat kebutuhan tenaga kerja didasarkan pada *sales forecast* / peramalan permintaan yang telah dilakukan sebelumnya. *Sales forecast* selama 12 bulan yaitu bulan januari sampai dengan desember adalah 300.000, 300.000, 350.000, 400.000, 450.000, 500.000, 650.000, 600.000, 475.000, 475.000, 450.000, 450.000. 1 tenaga kerja menghasilkan 10.000 galon. jadi tingkat kebutuhan *regular workers* yaitu *sales forecast* x kapasitas produksi tenaga kerja. Maka kebutuhan tenaga kerja selama 12 bulan yaitu

30, 30, 35, 40, 45, 50, 65, 60, 48, 47, 45, 45. Kecuali bulan September kebutuhan tenaga kerja yaitu 48 orang.

*b. Overtime*

Tidak ada *overtime*, maka *resource overtime* untuk strategi ini yaitu 0.

*c. Unit produces*

Tingkat *unit produces* untuk strategi ini yaitu disesuaikan dengan *sales forecast*, dimana  $unit\ produces = sales\ forecast$ . Maka unit produced yaitu 300.000, 300.000, 350.000, 400.000, 450.000, 500.000, 650.000, 600.000, 480.000, 470.000, 450.000, 450.000. Kecuali bulan September unit produces yaitu 480.000 dan oktober 470.000.

*d. Sales forecast*

*Sales forecast* selama 12 bulan yaitu bulan januari sampai dengan desember adalah 300.000, 300.000, 350.000, 400.000, 450.000, 500.000, 650.000, 600.000, 475.000, 475.000, 450.000, 450.000.

*e. Inventory (end of month)*

Persediaan awal = 50.000 galon

<b>Januari</b>		<b>September</b>	
Persediaan awal	= 50.000	Persediaan	= 50.000
<i>Unit Produces</i>	= <u>300.000</u>	<i>Unit produces</i>	= <u>480.000</u>
	= 350.000		= 530.000
<i>Sales forecast</i>	= <u>300.000</u>	<i>Sales forecast</i>	= <u>475.000</u>
Persediaan	= 50.000	Persediaan	= 55.000

Inventory pada strategi ini yaitu tetap 50.000 untuk bulan januari s/d desember, karena tidak ada barang yang disimpan atau mengalami kelebihan. hal ini karena  $unit\ produces = sales\ forecast$ , jadi unit yang diproduksi oleh perusahaan disesuaikan dengan peramalan permintaan,

kecuali bulan September yaitu persediaan 55.000 ini karena *unit produces* lebih besar dari *sales forecast*.

*Cost*

a. *Regular time*

**Januari**

Upah *reg worker* = \$2.000  
 Kebutuhan tk/bulan = 30 orang  
 Biaya *regular time* = \$60.000

**Februari**

Upah *reg worker* = \$2.000  
 Kebutuhan tk/bulan = 30 orang  
 Biaya *regular time* = \$60.000

**Maret**

Upah *reg worker* = \$2.000  
 Kebutuhan tk/bulan = 35 orang  
 Biaya *regular time* = \$70.000

**April**

Upah *reg worker* = \$2.000  
 Kebutuhan tk/bulan = 40 orang  
 Biaya *regular time* = \$80.000

**Mei**

Upah *reg worker* = \$2.000  
 Kebutuhan tk/bulan = 45 orang  
 Biaya *regular time* = \$90.000

**Juni**

Upah *reg worker* = \$2.000  
 Kebutuhan tk/bulan = 50 orang  
 Biaya *regular time* = \$100.000

**Juli**

Upah *reg worker* = \$2.000  
 Kebutuhan tk/bulan = 65 orang  
 Biaya *regular time* = \$130.000

**Agustus**

Upah *reg worker* = \$2.000  
 Kebutuhan tk/bulan = 60 orang  
 Biaya *regular time* = \$120.000

**September**

Upah *reg worker* = \$2.000  
 Kebutuhan tk/bulan = 48 orang  
 Biaya *regular time* = \$96.000

**Oktober**

Upah *reg worker* = \$2.000  
 kebutuhan tk/bulan = 47 orang  
 Biaya *regular time* = \$94.000

**November**

Upah *reg worker* = \$2.000  
 kebutuhan tk/bulan = 45 orang  
 Biaya *regular time* = \$90.000

**Desember**

Upah *reg worker* = \$2.000  
 Kebutuhan tk/bulan = 45 orang  
 Biaya *regular time* = \$90.000

b. Tidak ada overtime, maka biaya overtime = 0.

c. *Hire / Lay off*

Biaya *hire* = \$1.000, biaya *lay off* = \$2000

**Januari**

Jumlah tk awal = 40 orang  
 Kebutuhan tk = 30 orang  
 Lay off = 10 orang  
 Biaya = \$20.000

**Februari**

Jumlah tk januari = 30 orang  
 Kebutuhan tk = 30 orang  
 Tidak ada *hire* atau *layoff*

<b>Maret</b>		<b>Agustus</b>	
Jumlah tk februari	= 30 orang	Jumlah tk Juli	= 65 orang
Kebutuhan tk	= 35 orang	Kebutuhan tk	= 60 orang
<i>Hire</i>	= 5 orang	<i>Layoff</i>	= 5 orang
Biaya	= \$5.000	Biaya	= \$10.000
<b>April</b>		<b>September</b>	
Jumlah tk maret	= 35 orang	Jumlah tk Agustus	= 60 orang
Kebutuhan tk	= 40 orang	Kebutuhan tk	= 48 orang
<i>Hire</i>	= 5 orang	<i>Lay off</i>	= 12 orang
Biaya	= \$5.000	Biaya	= \$24.000
<b>Mei</b>		<b>Oktober</b>	
Jumlah tk April	= 40 orang	Jumlah tk Sept	= 48 orang
Kebutuhan tk	= 45 orang	Kebutuhan tk	= 47 orang
<i>Hire</i>	= 5 orang	<i>Lay off</i>	= 1 orang
Biaya	= \$5.000	Biaya	= \$2.000
<b>Juni</b>		<b>November</b>	
Jumlah tk Mei	= 45 orang	Jumlah tk Okt	= 47 orang
Kebutuhan tk	= 50 orang	Kebutuhan tk	= 45 orang
<i>Hire</i>	= 5 orang	<i>Layoff</i>	= 2 orang
Biaya	= \$5.000	Biaya	= \$4.000
<b>Juli</b>		<b>Desember</b>	
Jumlah tk Juni	= 50 orang	Jumlah tk Nov	= 45 orang
Kebutuhan tk	= 65 orang	Kebutuhan tk	= 45 orang
<i>Hire</i>	= 15 orang	Tidak ada <i>Hire/Layoff</i>	
Biaya	= \$15.000		

d. *Inventory carrying*

<b>Januari</b>		<b>September</b>	
Persediaan	= 50.000	Persediaan	= 55.000
Biaya simpan	= 6 cent	Biaya simpan	= 6 cent
<i>Inventory carrying</i>	= \$300.000	<i>Inventory carrying</i>	= \$330.000

*Inventory carrying* pada strategi ini yaitu tetap dengan biaya \$300.000 untuk bulan januari s/d desember, karena persediaan bulan januari s/d desember yaitu tetap atau sama. Hal ini karena *unit produces = sales forecast*, kecuali pada bulan september persediaan yaitu 350.000 karena *unit produces* lebih besar dari *sales forecast*.

### 3. *Level Workforce Plus Overtime* (pengendalian waktu lembur)

Merupakan suatu strategi dimanan penggunaan jumlah tenaga kerja tetap ditambah waktu lembur secara bersamaan untuk memenuhi permintaan puncak. Strategi ini mengarah kepada penggunaan jumlah karyawan yang tetap dalam setiap bulan sepanjang satu tahun. Contoh seperti tabel 2.6 di bawah ini :

**Tabel 2.6**  
***Aggregate Planning Cost Strategy 3, Use Of Overtime***

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
<b>Resources</b>													
<i>Regular workers</i>	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	-
<i>Overtime (%)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
<i>Units produces</i>	430	430	430	430	430	516	516	516	430	430	430	430	5418
<i>Sales forecast</i>	300	300	350	400	450	500	650	600	480	470	450	450	5400
<i>Inventory (end of months)</i>	180	310	390	420	400	416	282	198	153	108	88	68	
<b>Cost</b>													
<i>Regular time</i>	\$86.0	\$86.0	\$86	\$86.0	\$86.0	\$86.0	\$86.0	\$66.0	\$86.0	\$86.0	\$86.8	\$86.8	\$1,080
<i>Overtime</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8	25.8	25.8	0.0	0.0	0.0	0.0	77.4
<i>Hire/lay off</i>	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
<i>Inventory carrying</i>	10.8	18.6	23.4	25.2	24.0	25.0	16.9	11.9	9.2	6.5	5.3	4.1	180.8
<b>Total cost</b>	\$99.8	\$104.6	\$109.4	\$111.2	\$110.0	\$136.8	\$128.7	\$123.7	\$95.0	\$92.5	\$91.3	\$90.0	\$1,293.2

Sumber : Dokumentasi Penulis (diolah)

Dimana :

A. *Resources* :

- a. *Regular workers*, atau tenaga kerja langsung adalah tenaga kerja yang langsung berpengaruh terhadap kapasitas pabrik.
- b. *Overtime*, atau jam lembur adalah waktu yang dibutuhkan bila kecepatan produksi atau jumlah produksi yang akan dibuat lebih besar dari jam kerja biasa pada bulan tertentu pada periode perencanaan produksi.
- c. *Unit produces*, yaitu banyaknya unit produk yang mampu di produksi pada periode tertentu.
- d. *Sales forecast*, yaitu jumlah perencanaan dan peramalan unit produk yang akan di produksi pada periode tertentu.
- e. *Inventory*, atau persediaan adalah bahan atau barang yang di simpan yang akan digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, atau suku cadang dari suatu peralatan atau mesin.

B. *Cost* :

- a. *Regular time*, atau biaya tenaga kerja langsung adalah biaya yang dikeluarkan untuk tenaga kerja yang langsung berpengaruh terhadap kapasitas pabrik.
- b. *Overtime*, biaya ini merupakan biaya tenaga kerja untuk produksi yang dilakukan selama jam kerja lembur pada suatu periode.
- c. *Hire and layoff*, *hire cost* adalah biaya yang dikeluarkan untuk mempekerjakan karyawan baru. Biaya ini meliputi biaya pencarian, penyaringan dan pelatihan. *Layoff* adalah biaya yang dikeluarkan untuk memberhentikan atau memecat karyawan. Biaya ini meliputi biaya tunjangan PHK.

d. *Inventory carrying*, atau biaya persediaan adalah biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan diadakannya persediaan barang. Biaya yang termasuk antara lain adalah biaya sewa gudang, biaya administrasi pergudangan, gaji pelaksana pergudangan, biaya listrik, biaya modal yang tertanam dalam persediaan dan biaya asuransi.

#### **2.1.5.4 Metode-Metode Perencanaan Agregat (*Aggregate Planning*)**

Dari beberapa strategi yang telah diuraikan, tidak ada satu strategi yang paling ideal, sehingga suatu kombinasi dari kedelapan strategi (strategi campuran) harus dicermati untuk mendapatkan biaya minimal. Akan tetapi banyak sekali kemungkinan yang terjadi pada kombinasi strategi ini. Bagian ini akan memperkenalkan beberapa teknik yang digunakan oleh para manajer operasi untuk mengembangkan rencana agregat yang lebih bermanfaat dan sesuai. Berikut ini adalah metode teknik yang dapat digunakan untuk menghitung biaya dari strategi-strategi tersebut. Menurut Jay Heizer & Barry Render yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya (2015:611), metode dalam perencanaan agregat yaitu:

##### 1. Metode Tabel dan Grafik (*Graphical and Charting Methods*).

Metode yang populer karena mudah dimengerti dan gampang penggunaannya sehingga mudah untuk dilaksanakan. Pendekatannya dilakukan dengan cara *Trial and Error*. Teknik yang bekerja dengan beberapa variabel pada satu waktu yang memungkinkan perencana membandingkan proyeksi permintaan dengan kapasitas yang ada. Contoh perencanaan agregat dengan menggunakan

metode tabel dan grafik yaitu seperti pada tabel 2.4 dan tabel 2.5 yang telah diuraikan sebelumnya pada strategi-strategi perencanaan agregat.

Berikut ini lima tahapan metode Tabel dan Grafik:

1. Tentukan tingkat permintaan pada setiap periode.
2. Tentukan kapasitas untuk waktu normal, lembur, dan subkontrak pada setiap periode.
3. Tentukan biaya tenaga kerja, biaya penambahan dan pengurangan tenaga kerja, biaya penyimpanan persediaan dan biaya kekurangan persediaan.
4. Kembangkan rencana alternatif dan uji total biayanya.
5. Pilih alternatif yang memiliki total biaya yang paling rendah.

Ada 3 alternatif strategi di dalam metode Tabel dan Grafik, yaitu:

- 1) Melakukan variasi tingkat persediaan.
- 2) Melakukan variasi jumlah tenaga kerja.
- 3) Melakukan variasi jam kerja.

## 2. Metode Matematis

Beberapa pendekatan matematis terhadap perencanaan agregat telah banyak dikembangkan diantaranya:

### 1) Metode Transportasi

Dalam Program Linear Jika masalah perencanaan agregat dipandang sebagai masalah alokasi kapasitas operasi untuk memenuhi permintaan yang diperkirakan, maka rencana agregat dapat dirumuskan dalam format program linear.

### 2) Linear Decision Rule



Merupakan model perencanaan agregat yang berupaya untuk mengoptimalkan tingkat produksi dan tingkat jumlah tenaga kerja sepanjang periode tertentu.

Berikut ini merupakan perbandingan antara metode perencanaan agregat utama.

**Tabel 2.7**

**Rangkuman Metode Perencanaan Agregat Utama.**

<b>Teknik</b>	<b>Pendekatan</b>	<b>Aspek Penting</b>
Metode Grafik	Uji Coba	Mudah dipahami dan digunakan, banyak solusi; solusi yang dipilih mungkin tidak optimal.
Metode Transportasi Pemrograman Linier	Optimisasi	Tersedia peranti lunak pemrograman linier, memungkinkan analisis sensitivitas dan batasan-batasan baru; fungsi liniernya mungkin tidak realistis.
Model Koefisien Manajemen	Heuristik	Sederhana, mudah diterapkan; meniru proses pengambilan keputusan manajer, menggunakan regresi.
Simulasi	Mengubah parameter	Kompleks; modelnya mungkin sulit dibuat dan dipahami manajer.

Sumber: Jay Heizer & Barry Render yang diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya (2015:611)

Dalam perencanaan agregat (*Aggregate Planning*) perlu untuk memilih metode berdasarkan fleksibilitas dan kemudahan penggunaannya, tidak hanya dipilih berdasarkan tingkat kecanggihannya. Meski para peneliti telah membuktikan bahwa metode melalui pendekatan matematis sesuai untuk digunakan dibawah kondisi-kondisi tertentu, itu tidak berarti bahwa metode tersebut digunakan secara luas. Para peneliti mengungkapkan bahwa semua metode bisa digunakan sesuai dengan keinginan dan kemudahan bagi para penggunaannya yang disesuaikan dengan kondisi perusahaan.

### **2.1.6 Efisiensi**

Efisien berasal dari bahasa latin *efficere* yang artinya menghasilkan atau menjadikan. Sebuah aktivitas atau tindakan yang dilakukan dapat dikatakan efisiensi jika mencapai hasil yang maksimal. Jadi efisiensi adalah pengorbanan atau usaha yang dilakukan sebanding dengan hasil maksimal yang di peroleh.

Definisi Efisiensi menurut Rahardjo Adisasmita (2011:17), yaitu:

“Komponen-komponen input yang digunakan seperti waktu, tenaga dan biaya dapat dihitung penggunaannya dan tidak berdampak pada pemborosan atau pengeluaran yang tidak berarti”.

Sedangkan definisi Efisiensi menurut Hartati dan Mulyani (2011:8), adalah

“Perbandingan antara penerimaan dengan biaya. Dengan dua data yang digunakan yaitu menggunakan data pengeluaran (Biaya Produksi) dan Penerimaan (Penjualan)”.

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa efisiensi merupakan kemampuan perusahaan dalam menjalankan aktivitasnya untuk memperoleh hasil tertentu dengan menggunakan masukan (input yang serendah-rendahnya) untuk menghasilkan suatu keluaran (output), dan juga merupakan kemampuan membandingkan antara penerimaan dengan biaya.

### **2.1.7 Penelitian Terdahulu yang Relevan**

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa referensi dari penelitian terdahulu yang bersumber dari beberapa jurnal ilmiah dan skripsi yang

meneliti dan membahas hal serupa mengenai perencanaan agregat dalam mengefisiensi biaya ataupun biaya produksi. Berikut ini penelitian terdahulu yang menjadi referensi bagi peneliti dalam penelitian ini:

**Tabel 2.8**  
**Penelitian Terdahulu yang Relevan**

No	Nama penulis, Tahun dan Judul Jurnal Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Robby Fathir Nashary, (2008). Analisis Perencanaan Agregat guna meningkatkan efisiensi biaya rencana produksi pada CV. Rabbani Asysa Garment di Bandung	Melakukan peramalan secara kuantitatif dengan metode dekomposisi maupun kualitatif yaitu menggunakan metode pengalusan eksponensial.	Menggunakan peramalan dengan metode yang sama yaitu, moving average, eksponensial dan trend projection dan menggunakan metode perencanaan agregat perburuan.	Penelitian dilakukan pada perusahaan yang berbeda
2.	Kohar Sulistyadi, Firadus Hari (2011) Perencanaan Produksi Agregat Berdasarkan Pendekatan Optimasi Program Linier di Perusahaan Sepatu Olahraga	Penurunan biaya produksi pada perusahaan sepatu dengan menggunakan metode perencanaan agregat melalui optimasi program linier	1. Penelitian menggunakan metode perencanaan agregat dengan tabel dan grafik. 2. Peramalan digunakan untuk perencanaan produksi.	Penelitian ini menggunakan metode program linier
3.	<i>Geoff Buxey (2005): Aggregate Planning for seasonal demand: Reconciling Theory with Practice</i>	Perencanaan produksi menggunakan Aggregate Planning dengan permintaan musiman lebih baik menggunakan Chase Strategy	Melakukan penelitian pada objek mengenai perencanaan produksi terhadap permintaan musiman.	Penelitian dilakukan di perusahaan yang berbeda

No	Nama penulis, Tahun dan Judul Jurnal Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
4.	Hasbi Nuradi, (2014). Analisa Perencanaan Agregat untuk meminimalisasi Biaya Produksi pada PT. Anela	Hasil penelitian menunjukkan dengan Mixed Strategy merupakan strategi yang optimal untuk memenuhi permintaan dengan biaya paling rendah. Didapatkan biaya yang minimal dengan analisa perencanaan agregat	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan metode peramalan dengan <i>software POM for Windows</i> untuk menghitung perencanaan agregat.</li> <li>2. Menggunakan 3 strategi perencanaan agregat dengan metode tabel dan grafik.</li> </ol>	Penelitian dilakukan di perusahaan yang berbeda
5.	Sudirman, (2015). Analisis Perencanaan Agregat Pada Permintaan Produksi Usaha Kaos Polos Murah Malang	Hasil penelitian menunjukkan strategi dengan variasi tenaga kerja merupakan strategi yang paling optimal karena didapatkan biaya yang paling minimal.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan <i>software POM for Windows</i> dan menggunakan metode tabel dan grafik</li> <li>2. Tempat penelitian yang sama yaitu pada produksi kaos.</li> </ol>	Peramalan tidak digunakan sebagai dasar perencanaan produksi.
6.	Ronycholson Sinaga, (2008). Analisis Peramalan Produski dan Perencanaan Agregat Mitsubishi FE74PE Tahun 2008 di PT. Krama Yudha Tiga Berlian Motors.	Hasil penelitian didapatkan biaya produksi yang minimal bila menggunakan mixed strategy	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan akurasi tingkat kesalahan peramalan.</li> <li>2. Menggunakan metode peramalan kuantitatif.</li> <li>3. Menggunakan strategi perencanaan agregat dengan metode grafik dan tabel.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tempat penelitian yang berbeda</li> <li>2. Penelitian ini menggunakan metode peramalan double moving average.</li> </ol>

## 2.2 Kerangka Pemikiran

Manajemen operasi memiliki peran penting dalam melaksanakan pelayanan dengan penggunaan sumber daya sesuai dengan kapasitas perusahaan. Untuk dapat memenuhi tujuan perusahaan untuk unggul dalam bersaing, manajemen operasi memiliki strategi-strategi yang harus dicapai yaitu, diferensiasi, biaya yang rendah, dan respon yang cepat. Untuk dapat mencapai tujuan tersebut maka perlu dilakukan penyusunan perencanaan operasi yang tepat.

Perencanaan agregat masuk ke dalam perencanaan operasi jangka menengah. Perencanaan agregat dilakukan untuk dapat menggunakan sumber daya sesuai kapasitas perusahaan untuk mendapatkan hasil yang optimal sesuai tujuan perusahaan. Tujuan *Aggregate Planning* untuk mengembangkan strategi perencanaan dengan membuat penjadwalan produksi untuk periode yang akan datang. Dengan merencanakan kondisi optimal ketersediaan sumber daya terhadap permintaan produk.

Sebelum melaksanakan perencanaan agregat, perlu dilakukan peramalan permintaan produk. Peramalan dilakukan sebagai proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa yang akan datang. Meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan produk atau jasa.

Peramalan permintaan produk di masa yang akan datang bertujuan untuk mengetahui jumlah produk yang harus di produksi pada waktu tertentu, sehingga dapat menjadi masukan dalam strategi perencanaan agregat.

Dalam penelitian ini ada beberapa metode peramalan yang digunakan yaitu, metode peramalan deret waktu yaitu, *moving average*, *eksponential smoothing variation in seasonal data*, metode dekomposisi yang terdiri dari *additive decomposition* dan *multiplicative decomposition*.

Hasil peramalan terbaik akan dipilih dari metode peramalan yang dipakai melalui perhitungan peramalan menggunakan *software POM for Windows*. *POM for Windows* digunakan sebagai alat bantu untuk memudahkan pengguna untuk mengetahui dan menentukan metode peramalan yang tepat. Peramalan terbaik diukur dari tingkat kesalahan peramalan terkecil yang dapat dilihat melalui *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Squared Error (MSE)*, dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*.

Perencanaan produksi adalah suatu perencanaan yang dilakukan perusahaan dalam melakukan proses produksi sehingga perusahaan mampu menentukan tingkat produksi yang sesuai dengan waktu dan jumlah yang tepat. Dalam melakukan perencanaan produksi perusahaan membutuhkan suatu metode peramalan untuk memprediksi permintaan dimasa yang akan datang. Kebutuhan akan peramalan semakin bertambah sejalan dengan keinginan manajemen untuk merespon kejadian yang akan datang dan menjadi lebih ilmiah.

Hasil penelitian Hasbi Nuradli (2014) dengan judul penelitian “Analisa Perencanaan Agregat untuk Meminimalisasi Biaya Produksi pada PT. Anela” dengan hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa peramalan yang dilakukan yaitu dengan menggunakan *software pom for windows* untuk

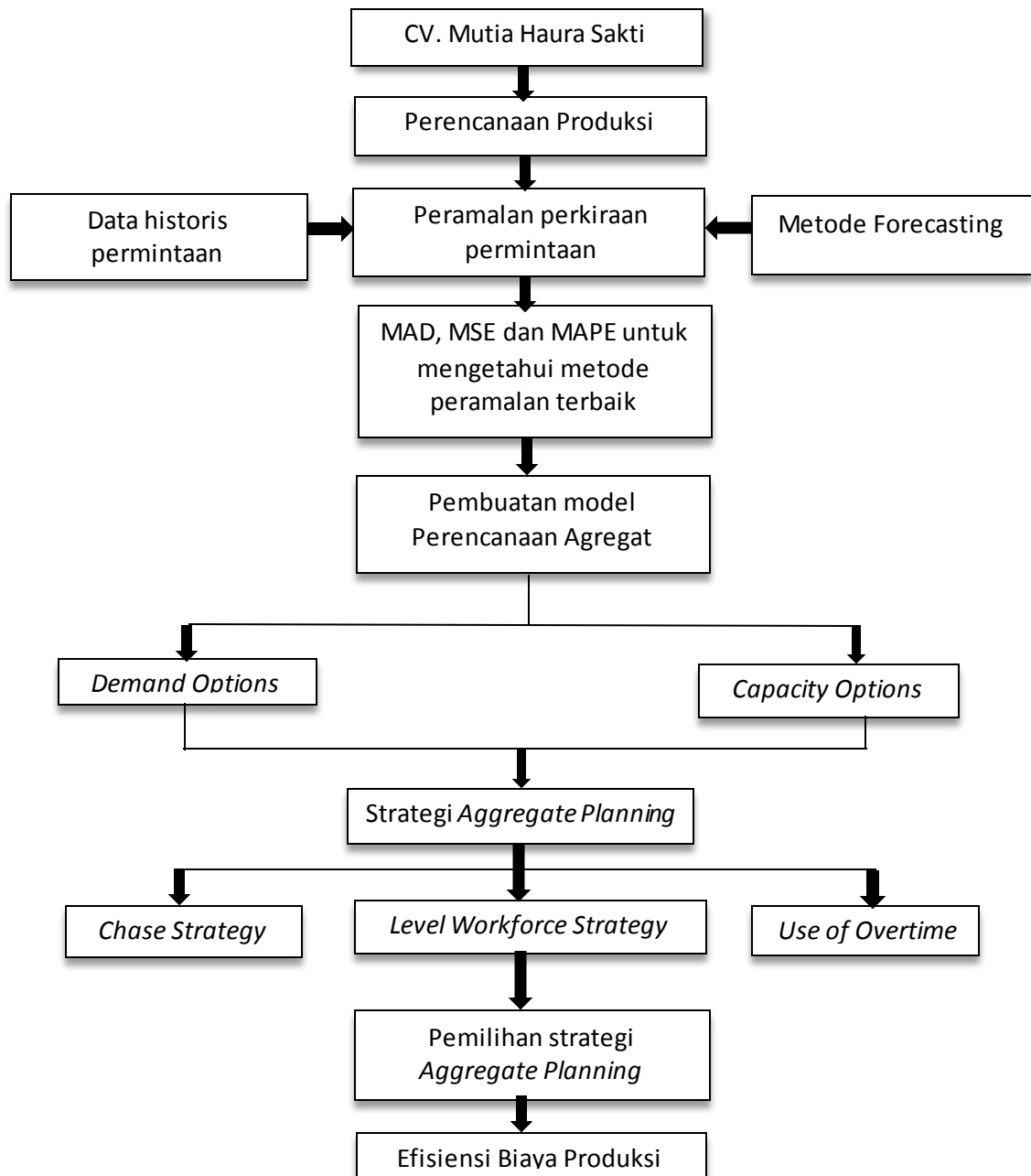
mengetahui tingkat kesalahan berdasarkan *Mean Absolute Deviation*, *Mean Square Error*, dan *Mean Absolute Percentage Error* sebagai acuan untuk perencanaan agregat. Metode peramalan *Multiplicative Decomposition* dipilih sebagai metode peramalan terbaik karena memiliki nilai error paling rendah yaitu, *MAD (Mean Absolute Deviation)* sebesar 5681.69, *MSE (Mean Square Error)* sebesar 7876870 dan *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)* sebesar 4,33%. Hasil penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa dengan *mixed strategy* merupakan strategi yang optimal untuk memenuhi permintaan yang fluktuatif dengan biaya paling rendah.

Dalam penelitian ini ada tiga alternatif strategi yang akan diusulkan yaitu dengan menggunakan strategi *Chase Strategy*, *Level Workforce strategy*, dan *Level Workforce Plus Overtime/Mixed Strategy*. Hal ini diperkuat oleh jurnal internasional Geoff Buxey dalam jurnalnya yang berjudul *Aggregate Planing for Seasonal Demand: Reconciling Theory with Practice* yang menyatakan bahwa perencanaan level strategy digunakan untuk menghadapi permintaan yang terjadi secara fluktuatif yang ditujukan untuk mempertahankan tingkat produksi secara konstan. Sedangkan *Chase Strategy* digunakan untuk menyesuaikan jenis input tenaga kerja dalam rangka memenuhi tuntutan permintaan.

Setelah dilakukannya perencanaan agregat sesuai dengan alternatif yang diajukan, maka hasil dari perencanaan tersebut dibandingkan dengan perencanaan produksi yang dilakukan perusahaan. Keseluruhan strategi yang diterapkan tidak terlepas dari dua faktor yaitu biaya produksi dan kebijakan perusahaan.

Perusahaan diharapkan memiliki strategi terbaik dalam perencanaan produksi sehingga dapat memenuhi permintaan dengan biaya produksi yang efisien.

Berikut adalah kerangka pemikiran dalam penelitian ini :



**Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran**

Sumber : Penelitian Penulis