

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Penjadwalan**

Salah satu hal penting sebelum melakukan suatu kegiatan adalah menentukan penjadwalan. Termasuk dalam melakukan kegiatan operasional, dimana kegiatan harus berjalan sesuai jadwal yang sudah dibuat. Setiap kegiatan dalam suatu pekerjaan harus dijadwalkan dengan tepat agar tidak menimbulkan permasalahan. Kesalahan dalam melakukan suatu kegiatan akan mengganggu proses atau kegiatan selanjutnya. Sehingga penjadwalan menjadi hal yang penting sebelum melakukan kegiatan operasional.

Menurut Heizer & Render (2015) penjadwalan merupakan bagian dari sepuluh keputusan manajemen operasi. Sehingga sebelum melakukan suatu kegiatan operasional perlu dilakukan perencanaan terkait penjadwalan. Penjadwalan merupakan kegiatan yang bersifat dinamis, dimana kegiatan yang dilakukan bukan sekali jadi tetapi akan mengalami perubahan bergantung pada pelaksanaan dan kemampuan perusahaan yang dimiliki. Sehingga, penjadwalan merupakan siklus yang dimulai dari penentuan besar volume permintaan kemudian dibuat rencana sesuai kemampuan perusahaan dan dioperasionalkan dalam bentuk pelaksanaan.

Penjadwalan merupakan salah satu kegiatan penting yang harus dilakukan setiap perusahaan untuk menentukan waktu dan rangkaian kegiatan (Heizer & Render, 2015). Penerapan penjadwalan dilakukan

untuk mengalokasikan peralatan produksi, urutan proses, jenis produk, pembelian bahan baku, dll. Dalam pengurutannya, penjadwalan mencakup penentuan urutan pekerjaan yang harus diproses berdasarkan aturan prioritas yang digunakan. Dimana proses yang diprioritaskan akan dikerjakan terlebih dahulu.

Setiap perusahaan harus mampu mengelola penjadwalan dengan tepat untuk menghindari permasalahan keterlambatan. Penjadwalan dapat menentukan waktu kapan aktivitas dapat dimulai, ditunda, dan diselesaikan. Dengan penjadwalan yang efektif dapat meminimumkan waktu pengerjaan, sehingga tidak mengganggu aktivitas berikutnya. Penjadwalan adalah suatu proses yang secara rutin digunakan dalam banyak industri manufaktur dan jasa yang meliputi alokasi sumber daya untuk tugas dari periode waktu tertentu (Pinedo, 2016).

## **2. Jenis-Jenis Penjadwalan**

Pelaksanaan perencanaan penjadwalan perlu disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan agar didapatkan solusi yang terbaik. Penyesuaian tersebut didasarkan pada kebutuhan yang ingin dicapai oleh perusahaan (Julyanthry et al., 2020). Penyesuaian dilakukan dengan mengatur penjadwalan setiap kegiatan yang akan dilakukan. Penjadwalan yang dilakukan harus sesuai dengan kebutuhan dan permasalahan dari perusahaan agar kegiatan yang dilakukan dapat berjalan dengan efisien. Selain itu, penjadwalan perlu disesuaikan agar kegiatan yang dilakukan tidak mengganggu kegiatan lainnya.

Berdasarkan Heizer & Render (2015) penjadwalan suatu kegiatan terbagi menjadi tiga jenis, sebagai berikut:

a. Penjadwalan Jangka Pendek

Penjadwalan yang terdiri dari pembebanan pusat kerja dan pengurutan pekerjaan. Pada penjadwalan jangka pendek biasanya menggunakan periode jam atau hari sehingga digunakan untuk menjadwalkan kegiatan operasi.

b. Penjadwalan Jangka Menengah

Penjadwalan ini digunakan pada saat perencanaan agregat atau penjadwalan induk. Perencanaan agregat yang dilakukan terdiri dari fasilitas, kebutuhan tenaga kerja, dan sub-kontrak.

c. Penjadwalan Proyek

Penjadwalan ini dilakukan untuk menjadwalkan proyek perusahaan dengan jangka waktu tahunan. Penjadwalan proyek biasanya digunakan saat merencanakan kapasitas yang berkaitan dengan pengadaan fasilitas dan peralatan.

### 3. Perencanaan Jangka Menengah

Perencanaan jangka menengah merupakan perencanaan yang dilakukan dalam jangka waktu menengah atau 3 sampai 18 bulan. Perencanaan jangka menengah dapat disebut juga perencanaan atau penjadwalan agregat. Perencanaan ini digunakan pada saat perencanaan agregat atau penjadwalan induk. Perencanaan agregat yang dilakukan

terdiri dari fasilitas, kebutuhan tenaga kerja, dan sub-kontrak (Heizer & Render, 2015).

Perencanaan jangka menengah dapat membantu menyelesaikan permasalahan terkait dengan perencanaan dan operasi; perencanaan produksi dan anggaran; penetapan pekerjaan, persediaan, dan tingkat sub-kontrak serta dapat menganalisis rencana operasional. Oleh karena itu, perencanaan agregat dapat menjadi alternatif penyelesaian permasalahan dalam penelitian ini.

#### **4. Perencanaan Agregat**

Perusahaan yang memproduksi suatu produk dituntut untuk dapat memenuhi permintaan sesuai kebutuhan konsumen. Maka jumlah produk yang dihasilkan akan diproduksi dengan mempertimbangkan jumlah kebutuhan yang diminta. Perencanaan yang menyangkut kegiatan produksi sesuai permintaan konsumen disebut dengan perencanaan agregat. Perencanaan agregat dilakukan untuk mengembangkan rencana produksi secara menyeluruh, memenuhi permintaan sesuai kapasitas, dan optimal. Optimal yang dimaksud adalah mempergunakan sumber daya secara bijak dengan biaya seminimum mungkin (Efendi, et al. 2019).

Perencanaan agregat merupakan suatu proses perencanaan kuantitas dan pengaturan waktu output (keluaran) untuk jangka waktu menengah yaitu sekitar 3 bulan hingga 1 tahun. Perencanaan Agregat ini memberikan gambaran kepada manajemen mengenai kebutuhan terhadap variabel-variabel produksi seperti persediaan material, tenaga kerja dan

sumber daya lainnya sehingga biaya operasional dapat dikendalikan seminimal mungkin.

Perencanaan agregat merupakan langkah awal aktivitas perencanaan produksi yang dipakai sebagai pedoman untuk langkah selanjutnya, yaitu penyusunan jadwal induk produksi. Perencanaan agregat dilakukan untuk meminimalkan biaya dengan melakukan penyesuaian terhadap perencanaan di tingkat produksi, tingkat tenaga kerja, serta beberapa variabel lain yang dapat dikendalikan. Perencanaan agregat bertujuan untuk menentukan jumlah dan waktu produksi sesuai dengan kebutuhan konsumen. Dimana disesuaikan dengan hasil peramalan yang telah dilakukan, sehingga penggunaan sumber daya perusahaan dapat dioptimalkan, biaya dapat diturunkan dan jadwal produksi tepat waktu (Purnomo, 2017).

Perencanaan agregat memiliki empat poin utama yang menjadi dasar penyusunannya. Menurut Heizer & Render (2015) input dari perencanaan agregat sebagai berikut:

- a. Sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan, dimana terdiri dari sumber daya manusia dan fasilitas.
- b. Ramalan permintaan, didapatkan dari data historis permintaan periode sebelumnya.
- c. Kebijakan perusahaan, kebijakan terkait tingkat persediaan, sub-kontak, dan *overtime*.

- d. Biaya, semua biaya yang dikeluarkan seperti biaya penyimpanan, biaya pemesanan, biaya sub-kontrak, dan biaya *overtime*.

Penyusunan perencanaan agregat dapat diterapkan dengan melakukan strategi variasi terhadap indikator-indikatornya untuk mendapatkan alternatif atau Solusi terbaik. Menurut Efendi, et al. (2019) dalam penyusunan perencanaan agregat variasi strategi tersebut sebagai berikut:

- a. Memvariasikan tingkat persediaan

Strategi ini dilakukan untuk mempertahankan jumlah tenaga kerja dan jam kerja secara konstan agar tingkat produksi rata-rata bernilai konstan. Apabila terdapat kelebihan produk pada periode permintaan yang rendah akan disimpan sebagai persediaan untuk periode selanjutnya.

- b. Memvariasikan jam kerja,

Strategi ini dilakukan untuk mempertahankan jumlah tenaga kerja pada tingkat produksi tertentu sehingga variasi digunakan hanya pada jumlah jam kerja. Apabila terjadi kenaikan permintaan, maka akan dilakukan penambahan jam kerja melalui lembur (*overtime*) untuk meningkatkan produksi.

- c. Memvariasi jumlah tenaga kerja

Strategi ini dilakukan dengan menambah jumlah tenaga kerja pada saat terjadi kenaikan permintaan dan mengurangi tenaga kerja saat terjadi penurunan permintaan.

d. Subkontrak

Sub-kontrak dalam bidang manufaktur dilakukan dengan realokasi kebutuhan produksi antarperusahaan agar proses produksi lancar. Strategi sub-kontrak dilakukan pada saat permintaan melebihi kapasitas produksi tetapi perusahaan tidak ingin kehilangan permintaan tersebut.

e. Pekerja paruh waktu

Pekerja paruh waktu umumnya digunakan pada sektor jasa dimana pekerja paruh waktu dapat memenuhi kebutuhan tenaga kerja berketerampilan rendah.

f. Mempengaruhi permintaan

Mempengaruhi permintaan dilakukan untuk mengatasi permintaan yang rendah, perusahaan berupaya mengatasinya dengan melakukan iklan, promosi, ataupun pengadaan diskon untuk meningkatkan permintaan.

g. Pemesanan tertunda selama periode permintaan tinggi

Permintaan tertunda (*back-order*) merupakan pemesanan yang diterima oleh perusahaan tetapi baru mampu untuk dipenuhi setelah perusahaan memiliki persediaan.

Perencanaan agregat memiliki tantangan dalam pembuatan perencanaannya. Permintaan yang berfluktuasi atau berubah-ubah menjadi salah satu tantangan perencanaan agregat. Memenuhi permintaan dan

meminimalkan biaya menjadi tujuan perencanaan agregat, maka diperlukan peramalan untuk menentukan perencanaan agregat yang tepat.

## 5. Metode Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat memiliki beberapa metode yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan. Perencanaan agregat memiliki beberapa metode yang dapat digunakan, yaitu metode grafik hingga metode pemrograman linier. Menurut Heizer & Render (2015), metode perencanaan agregat terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu sebagai berikut:

### a. Metode Tabel dan Grafik

Metode tabel dan grafik dilakukan dengan beberapa variabel dalam satu waktu dengan membandingkan proyeksi permintaan dan kapasitas yang dimiliki. Perencanaan agregat metode grafik memiliki beberapa tahapan dalam penerapannya yaitu sebagai berikut:

- 1) Menentukan permintaan disetiap periode.
- 2) Menentukan kapasitas untuk waktu regular, *overtime*, dan sub-kontrak pada setiap periode.
- 3) Menentukan biaya tenaga kerja reguler, tenaga kerja *overtime*, dan tenaga kerja sub-kontrak.
- 4) Mempertimbangkan kebijakan perusahaan yang diterapkan.
- 5) Menentukan rencana alternatif dari hasil analisis biaya total.

### b. Metode Matematis

Metode matematis dilakukan dengan menggunakan transportasi pemrograman linier dan model koefisien manajemen.

### c. Metode Transportasi

Metode transportasi atau *transport shipment problem* dilakukan dengan menggunakan bantuan tabel transportasi.

Perencanaan agregat dapat dilakukan dan disesuaikan berdasarkan kebutuhan perusahaan. Dalam penggunaannya perencanaan agregat memiliki beberapa strategi yang dapat digunakan. Berdasarkan Heizer & Render (2015) berikut beberapa strategi perencanaan agregat yang dapat digunakan:

#### a. Chase strategy

Strategi ini dapat dilakukan dengan menyesuaikan tingkat produksi dengan jumlah pesanan dengan cara merekrut atau melepas tenaga kerja sesuai kebutuhan produksi. Kelebihan penggunaan strategi ini yaitu investasi pada persediaan rendah, dan tingkat penggunaan tenaga kerja yang tinggi. Sedangkan kekurangannya yaitu terdapat biaya untuk memperbaiki tingkat keluaran dan tingkat Angkatan kerja.

#### b. Level strategy

Strategi ini dilakukan dengan mempertahankan tingkat produksi pada volume yang konstan. Kelebihan dari penggunaan strategi ini yaitu jumlah yang diproduksi akan disimpan untuk mengantisipasi kekurangan jumlah produksi pada periode berikutnya. Selain itu, tingkat keluaran dan Angkatan kerja akan menjadi lebih stabil. Sedangkan kekurangan strategi level yaitu biaya

persediaan menjadi lebih tinggi, meningkatnya tingkat lembur, dan utilisasi sumber daya yang bervariasi dari waktu ke waktu.

c. *Mixed strategy*

Strategi ini dilakukan dengan melibatkan perubahan lebih dari satu variabel yang dapat dikontrol. Beberapa kombinasi dari perubahan control variabel dapat menghasilkan strategi perencanaan agregat yang terbaik.

## 6. Peramalan

Salah satu kegiatan yang dijadikan sebagai dasar pembuatan strategi produksi adalah peramalan. Peramalan (*forecasting*) merupakan pengestimasian permintaan di masa mendatang dikaitkan dengan aspek kuantitas, kualitas waktu terjadinya, dan lokasi yang membutuhkan produk barang atau jasa yang bersangkutan (Nasution & Prasetyawan, 2008). Peramalan akan diambil dari data historis perusahaan seperti penjualan periode sebelumnya dan memperhitungkan ke masa yang akan datang. Sehingga peramalan menjadi hal penting dalam manajemen operasi dan harus dilakukan dengan baik agar tidak terjadi kesalahan.

Peramalan digunakan untuk memperkirakan kebutuhan di periode yang akan datang dengan melakukan uji pada keadaan dimasa lalu meliputi kebutuhan pengestimasian permintaan di masa mendatang dikaitkan dengan aspek kuantitas, kualitas waktu terjadinya, dan lokasi yang membutuhkan produk barang atau jasa yang bersangkutan. Peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa

depan yang dilingkupinya. Horizon waktu peramalan menurut Heizer & Render (2015) terbagi menjadi beberapa kategori sebagai berikut:

a. Peramalan jangka pendek

Peramalan ini dilakukan untuk penyusunan peramalan dalam jangka waktu kurang dari satu tahun, tetapi umumnya kurang dari tiga bulan. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan kerja, dan tingkat produksi.

b. Peramalan jangka menengah

Peramalan jangka menengah atau intermediate umumnya mencakup hitungan bulan hingga tiga tahun. Peramalan ini bermanfaat untuk merencanakan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kas, serta menganalisis bermacam-macam rencana operasi.

c. Peramalan jangka panjang

Peramalan jangka panjang digunakan untuk penyusunan peramalan jangka waktu lebih dari lima tahun yang akan datang. Perencanaan ini dilakukan untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan modal, lokasi atau pengembangan fasilitas, serta penelitian dan pengembangan (litbang).

## 7. Metode Peramalan

Penerapan peramalan memiliki beberapa metode yang dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan suatu perusahaan. Penentuan

metode peramalan yang akan digunakan memerlukan pertimbangan untuk mencapai tujuan dan memperhatikan jenis/pola data yang digunakan (Jacobs, 2016). Keputusan yang akan diambil harus berdasarkan pertimbangan apa yang akan terjadi pada kurun waktu keputusan tersebut dilaksanakan.

Metode peramalan yang baik akan memberikan nilai-nilai perbedaan atau penyimpangan yang mungkin. Setiap metode akan menunjukkan perbedaan atau penyimpangan yang berbeda-beda antara hasil peramalan dengan kenyataan yang terjadi. Langkah-langkah dalam melakukan metode peramalan secara umum yaitu mengumpulkan data, menyeleksi dan menentukan data, memilih model peramalan, menggunakan model yang terpilih, dan evaluasi hasil akhir sesuai dengan nilai paling kecil kesalahan yang terjadi (Rusdiana, 2014).

Peramalan memiliki beberapa metode yang dapat dilakukan oleh perusahaan, metode tersebut sebagai berikut:

a. Metode Naif (*Naïve Method*)

Metode naïve merupakan metode peramalan yang dilakukan dengan mengasumsikan permintaan pada periode yang akan datang sama dengan permintaan periode terakhir. Metode naïve dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut (Sanny & Sarjono, 2013):

$$Y_{t+1} = Y_t$$

Dimana:

$Y_{t+1}$  = permintaan periode selanjutnya

$Y_t$  = volume penjualan periode sebelumnya

b. Metode Rata-Rata Sederhana (*Simple Mean or Average*)

Metode *Simple Mean or Average* atau SMA merupakan metode paling sederhana dan tidak menggunakan pembobotan. Metode ini dilakukan untuk menentukan trend yang sedang terjadi di pasar. Metode SMA dihitung dengan mengambil nilai rata-rata dari penjualan pada rentang waktu atau periode tertentu (Sulistiyanto et al., 2015).

$$F_{t+1} = \frac{\sum A_t}{n} = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

Dimana:

$F_{t+1}$  = permintaan untuk periode selanjutnya

$A_t$  = volume penjualan periode sebelumnya

$n$  = jumlah periode atau data yang akan dirata-ratakan

c. Metode Rata-Rata Bergerak (*Moving Averages Method*)

Metode *Moving Average* merupakan metode peramalan dengan menghitung rata-rata suatu nilai runtut waktu untuk memperkirakan nilai pada periode selanjutnya. Moving average diperoleh melalui penjumlahan dan pencarian nilai rata-rata dari periode tertentu, kemudian menghilangkan nilai terlama dan menambah nilai baru (Heizer & Render, 2015).

$$MA = \frac{\sum X}{n}$$

Dimana:

MA = permintaan untuk periode selanjutnya

$\Sigma X$  = total penjumlahan volume penjualan dari periode waktu yang sudah ditentukan

n = jumlah periode atau data

d. Metode Rata-Rata Bergerak Terbobot (*Weighted Moving Averages Method*)

Metode rata-rata bergerak terbobot atau WMA merupakan metode peramalan yang dilakukan dengan memberikan bobot lebih besar untuk data yang terbaru daripada yang lebih lama. Pemberian bobot tersebut menjadikan metode ini lebih responsive (Heizer & Render, 2015).

$$WMA = \frac{\sum(X_t \times w)}{\sum w}$$

Dimana:

WMA = permintaan periode selanjutnya

$X_t$  = volume penjualan periode sebelumnya

w = bobot

e. Metode *Trend Moment*

Metode *trend moment* merupakan metode peramalan time series yang menyesuaikan garis tren pada sekumpulan data masa lalu kemudian diproyeksikan untuk meramalkan masa depan. Metode ini memiliki kelebihan dimana penggunaan parameter X yang dipakai dimulai dengan nilai 0 sebagai urutan pertama, sehingga tidak ada

perbedaan data uang dipakai merupakan data berjumlah genap atau ganjil. Dalam penerapannya, berikut rumus yang dapat digunakan (Purnomo, 2017):

$$Y = a + bx$$

Dimana:

Y = nilai trend yang diramalkan

a = konstanta

b = koefisien garis trend

x = indeks waktu

f. Metode *Least Square*

Metode *Least Square* merupakan metode peramalan berupa data deret berkala atau *time series*, yang mana dibutuhkan data penjualan periode sebelumnya untuk melakukan peramalan penjualan dimasa yang akan datang sehingga akan didapatkan hasilnya. Metode ini dilakukan untuk melihat tren dari data deret waktu. Dalam penggunaannya, berikut rumus yang dapat digunakan untuk menghitungnya (Purnomo, 2017):

$$a = \frac{\sum y}{n} \quad b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$Y = a + bx$$

Dimana:

Y = volume penjualan periode sebelumnya

a = konstanta

b = konstanta

$x$  = unit waktu yang dihitung berdasarkan periode

g. Metode Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing Method*)

Metode Exponential Smoothing merupakan metode peramalan berupa penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir akan mempunyai bobot lebih besar dalam rata-rata bergerak. Metode ini dilakukan dengan memperkirakan permintaan saat ini dengan data permintaan nyata atau aktual (Heizer & Render, 2015).

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

Dimana:

$F_t$  = permintaan untuk periode selanjutnya

$F_{t-1}$  = permintaan untuk satu periode waktu yang lalu atau  $t-1$

$A_{t-1}$  = volume penjualan periode sebelumnya

$\alpha$  = konstanta

h. Metode *Exponential Smoothing Method with Trend*

Metode *Exponential Smoothing Method with Trend* merupakan metode peramalan yang dilakukan untuk mengetahui kecenderungan pola naiknya tren dari waktu ke waktu (Purnomo, 2017).

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t)$$

$$F_{1+m} = a_t + b_{tm}$$

Dimana:

$b_t$  = pemulusan tren pada periode  $t$

$\alpha$  = konstanta

$S^t$  = nilai *single exponential* periode  $t$

$S^{t-1}$  = nilai *single exponential* periode  $t-1$

$F_{t+m}$  = permintaan untuk periode selanjutnya

$m$  = periode selanjutnya yang akan diramalkan

## 8. Mengukur Kesalahan Peramalan

Ukuran akurasi hasil peramalan merupakan ukuran atau tingkat kesalahan dari hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya. Terdapat tiga pengukuran yang dapat digunakan yaitu:

### a. Rata-rata deviasi mutlak (*Mean Absolute Deviation: MAD*)

*Mean Absolute Deviation* merupakan rata-rata kesalahan mutlak pada periode tertentu tanpa memperhatikan hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dari permintaan aktual. MAD dapat dirumuskan sebagai berikut (Heizer & Render, 2015):

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

Dimana:

$A_t$  = Permintaan aktual pada periode  $t$

$F_t$  = Peramalan permintaan pada periode  $t$

$N$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat

### b. Rata-rata kuadrat kesalahan (*Mean Square Error: MSE*)

*Mean Square Error* merupakan jumlah kuadrat kesalahan peramalan pada periode yang sudah ditentukan dibagi dengan

jumlah periode peramalan. MSE dirumuskan sebagai berikut (Heizer & Render, 2015):

$$MSE = \sum \frac{(At - Ft)^2}{n}$$

Dimana:

At = Permintaan aktual pada periode t

Ft = Peramalan permintaan pada periode t

N = Jumlah periode peramalan yang terlibat

- c. Rata-rata persentase kesalahan mutlak (*Mean Absolute Percentage Error*: MAPE)

*Mean Absolute Percentage Error* merupakan ukuran kesalahan relative dimana persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan pada periode tertentu dapat memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau rendah. MAPE dirumuskan sebagai berikut (Heizer & Render, 2015):

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum \left| At - \frac{Ft}{At} \right|$$

Dimana:

At = Permintaan aktual pada periode t

Ft = Peramalan permintaan pada periode t

N = Jumlah periode peramalan yang terlibat

## B. Penelitian terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan salah satu acuan yang dapat digunakan dalam penelitian sebagai tambahan teori dan referensi terkait

penelitian yang dilakukan. Adapun landasan jurnal yang digunakan sebagai acuan dasar penelitian sebagai berikut:

**Table 2.1 Penelitian Terdahulu**

No	Nama, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Alat Analisis	Hasil Penelitian
1	Nur Rahmanti Ratih, Hazzel Mellya Nanda, Putri Awalina (2022)	Untuk mengetahui penerapan perencanaan produksi dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi.	Perencanaan Agregat a. <i>Level strategi</i> b. <i>Chase strategi</i> c. <i>Mix strategi subkontrak</i> d. <i>Mix strategi overtime</i>	<p>a. <i>Level strategi</i> Memperkerjakan 6 orang, kapasitas produksi perhari 3.728 unit dan jam kerja dan total biaya Rp.162.023.700</p> <p>b. <i>Chase strategi</i> Kapasitas produksi perhari sekitar 4.474 unit dengan tenaga kerja yang tidak tentu sehingga total biaya yang dikeluarkan Rp.164.730.000</p> <p>c. <i>Mix strategi subkontrak</i> Memperkerjakan 5 orang, kapasitas produksi sekitar 4.473 unit dan total biaya yang dikeluarkan Rp.159.418.724</p> <p>d. <i>Mix strategi overtime</i> Memperkerjakan 5 orang, jam kerja lembur 263 jam selama 1 periode, kapaitas produksi 3.728 unit, dan total biaya yang dikeluarkan Rp.134.575.000.</p> <p>Kesimpulan : Perbandingan dari keempat strategi tersebut AR Bakery Nganjuk dapat menerapkan metode agregat level strategi dengan biaya layoff 1 karyawan sebelumnya sebesar Rp.135.575.000,00 lebih rendah 4% dari penggunaan biaya tenaga kerja reguler dalam aktifitas produksi sebelumnya dengan tingkat efektifitas biaya lebih rendah</p>
2	Muhammad Bima Ensafyan, Syarifah Akmal, Syamsul Bahri	Untuk menentukan dan mengendalikan produksi roti secara menyeluruh dan memenuhi tingkat	Perencanaan Agregat	Permintaan konsumen secara menyeluruh terpenuhi dengan jumlah produksi sebesar 3.953.498 bungkus/tahun dengan biaya sebesar Rp1.069.040.000/thn. Kesimpulan:

No	Nama, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Alat Analisis	Hasil Penelitian
	(2022)	permintaan konsumen serta dapat meminimalkan total biaya produksi.		Berdasarkan perhitungan dapat memenuhi permintaan konsumen secara menyeluruh dengan jumlah produksi sebesar 3.953.498 bungkus/tahun dengan biaya sebesar Rp1.069.040.000/thn
3	Muhamad Jordan Nirwansyah, Sofyan Bastuti (2022)	Untuk mengetahui serta menentukan strategi perencanaan produksi dengan biaya yang seminimal mungkin.	1. Perencanaan Agregat	<p>1. Hasil analisa biaya produksi dalam chase strategy produk tepung panir di UKM Delsha Food adalah sebesar Rp. 94.090.000,</p> <p>2. Hasil analisa biaya produksi dalam level strategy produk tepung panir di UKM Delsha Food pada tahun periode selanjutnya adalah sebesar Rp. 96.200.000,-</p> <p>3. Hasil analisa biaya produksi dalam subcontract strategy roduk tepung panir di UKM Delsha Food pada tahun 2021 adalah sebesar Rp. 97.440.000,-.</p> <p>4. Hasil analisa biaya produksi dalam mixed strategy produk tepung panir di UKM Delsha Food pada tahun 2021 adalah sebesar Rp. 96.000.000,-</p> <p>Kesimpulan: Dari keempat strategi diketahui bahwa Chasing Strategy memiliki biaya total paling efisien, yaitu sebesar Rp. 94.090.000,-. Sehingga, Chasing Strategy adalah strategi terbaik yang dapat diterapkan oleh UKM Delsha Food dalam pelaksanaan produksi tepung panir pada November 2021 – Oktober 2022</p>
4	Eby Gusdian, Abdul Muis, Arifuddin Lamusa (2016)	Untuk menentukan metode peramalan untuk produk roti yang yang paling tepat	Peramalan	Peramalan yang paling cocok dilakukan adalah metode dengan Exponential smoothing yaitu nilai $\alpha$ 0.9 memiliki nilai MAE sebesar 2.912 dan MSE 24.087.750, yang dimana MAE dan MSE paling kecil. Maka Metoda single exponential smoothing dengan nilai $\alpha$ 0.9 yang lebih cocok digunakan untuk meramalakan hal hal yang fluktuasinya secara random atau tidak teratur. Kesimpulan:

No	Nama, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Alat Analisis	Hasil Penelitian
				Peramalan yang paling cocok dilakukan adalah perhitungan ramalan permintaan dengan Exponential smoothing yaitu nilai $\alpha$ 0.9 memiliki nilai MAE sebesar 2.912 dan MSE 24.087.750, yang dimana MAE dan MSE paling kecil.
5	David Try Liputra (2017)	Untuk menentukan metode perencanaan penjadwalan untuk mengoptimalkan produksi roti.	1. Peramalan 2. Penjadwalan metode <i>backward scheduling</i>	Dapat diketahui bahwa pabrik roti yang dapat mengurangi total biaya over stock yang terjadi secara signifikan jika menerapkan metode backward scheduling maka pabrik roti tersebut dapat menyelesaikan proses produksi untuk memenuhi permintaan dari setiap DC sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan, sehingga tidak terjadi keterlambatan karena produk roti dapat dikirimkan tepat waktu ke setiap DC. Kesimpulan: Dengan menerapkan metode backward scheduling maka pabrik roti tersebut dapat menyelesaikan proses produksi untuk memenuhi permintaan dari setiap DC sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan, sehingga tidak terjadi keterlambatan karena produk roti dapat dikirimkan tepat waktu ke setiap DC.
6	Rudy Asrianto, M.Kom, Yanna Angraini (2021)	Untuk memprediksi produksi roti coklat sesuai permintaan konsumen secara optimal	Peramalan dengan metode Double Exponential Smoothing	1. Peramalan dengan metode Double Exponential Smoothing menunjukkan bahwa persentase error atau kesalahan sebesar 2,974054. 2. Prediksi menggunakan data penjualan roti coklat pada Rotte Bakery dari bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Desember 2021 adalah $\alpha = 0,4$ dengan nilai MAPE sebesar 6,28% dan dipilih dengan cara trial and error. Hasil dari prediksi menggunakan data penjualan roti coklat pada Rotte Bakery dari bulan Januari sampai dengan Desember 2021 menggunakan parameter $\alpha = 0,4$ dengan menggunakan metode Double Exponential Smoothing mengalami kenaikan tiap bulannya. 3. Menurut data history penjualan roti coklat, prediksi berdasarkan data 3 tahun menghasilkan prediksi diangka berkisar antara 696-789 pcs roti coklat.

No	Nama, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Alat Analisis	Hasil Penelitian
				<p>Kesimpulan:            Dari hasil prediksi tersebut dengan menggunakan metode double exponential smoothing maka dapat dilihat bahwa data real penjualan di bulan Januari 2021 dan Februari 2021 berada di bawah dari Hasil Prediksi Data History yang dilakukan. Tetapi dari Hasil Prediksi Data History tetap mengalami kenaikan disetiap bulannya sesuai dengan data real yang juga mengalami kenaikan disetiap bulannya.</p>
7	Didi Asmadi, dkk (2019)	Untuk menentukan total biaya produksi yang akan dikeluarkan.	Perencanaan produksi dengan metode goal programming	<p>Sistem optimasi perencanaan produksi pada studi kasus menggunakan metode goal programming dapat memberikan prediksi mengenai jumlah roti.            Perencanaan programming: - proyeksi keuntungan untuk bulan januari menunjukkan proyeksi Keuntungan = Rp (1200x3841) + Rp(1200x3945) + Rp(1300x3144) + Rp (1200x4189) = Rp 18.457.000. - Pemakaian dan ketersediaan bahan baku untuk melihat hubung antara pemakaian dan ketersediaan bahan baku dengan jumlah produk yang dihasilkan.            Kesimpulan:            Jumlah keuntungan maksimal sebesar Rp.19.769.600,- pada bulan November yang diperoleh dengan mempertimbangkan bahan baku yang optimum.</p>
8	Welly Sugianto (2020)	Untuk mengoptimalkan kapasitas produksi agar memaksimalkan laba penjualan harian, meminimalkan waktu kerja, dan memaksimalkan utilitas mesin yang digunakan dalam proses produksi.	Pengoptimalan dengan metode goal programming	<p>1. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa untuk mencapai nilai optimal maka UKM Jovelyn harus memproduksi produk dengan jumlah yang ditunjukkan pada Produk kue semprit akar kelapa harus diproduksi sejumlah 11,89 kg. Produk kue semprit harus diproduksi sebanyak 22,43 kg. Produk kue nastar harus diproduksi sebanyak 24,96 kg. Produk kue putri salju harus diproduksi sebanyak 1,97kg. Produk kue kacang tidak diproduksi.            2. Seluruh variabel artifisial bernilai 0 kecuali variabel <math>y_2^+</math> yang bernilai 87,42. Hal ini berarti bahwa</p>

No	Nama, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Alat Analisis	Hasil Penelitian
				<p>penggunaan mesin oven kelebihan 87,42 jam per hari yang berarti bahwa UKM jovelyn harus menyewa oven tambahan sekitar 9 mesin oven lagi</p> <p>Kesimpulan: Diperoleh kapasitas produksi untuk kue semprit akar kelapa, kue semprit, kue kacang dan kue nastar masing-masing adalah sebesar 12,76kg, 16,93kg, 3,37kg dan 25,7kg.</p>
9	<p>Nusaibah Al Istiqomah dan Dwi Lestari (2017)</p>	<p>Untuk menentukan jumlah produksi yang optimal berdasarkan jumlah permintaan konsumen.</p>	<p>Metode <i>Goal Programming</i></p>	<p>1. Formulasi fungsi kendala untuk meramalkan permintaan menunjukkan bahwa embulatan keatas. hasil peramalan untuk periode selanjutnya adalah muffin pisang sebanyak 31.586 unit, greenis sebanyak 31.839 unit, bolu rol sebanyak 31.839 unit brownies sebanyak 60.645 unit coklat bakery sebanyak 16.425 unit dan pizza bakery sebanyak 16.425 unit.</p> <p>Kesimpulan: Metode goal programming menghasilkan produksi yang mampu memenuhi permintaan konsumen, yaitu jumlah produksi masing-masing produk, muffin pisang sebanyak 31.586 unit, greenis sebanyak 31.839 unit, bolu rol sebanyak 31.839 unit, brownies sebanyak 60.645 unit, coklat bakery sebanyak 16.425 unit dan pizza bakery sebanyak 16.425 unit.</p>
10	<p>Matheus Supriyanto Rumetna, dkk. (2021)</p>	<p>Untuk mengembangkan dan menerapkan program linier pada software POM-QM untuk menentukan jumlah produksi roti yang optimal</p>	<p>Metode Simpleks</p>	<p>Hasil pengujian PL dengan menggunakan software POMQM yaitu pabrik Dani Bakery memperoleh keuntungan maksimal sebesar Rp.200.000.000,- per produksi roti setiap bulannya. Hasil ini sama dengan hasil perhitungan manual, sehingga tidak terjadi kekeliruan dalam proses perhitungan. Hasil yang diperoleh ini dapat digunakan oleh pimpinan pabrik Dani Bakery sebagai</p>

No	Nama, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Alat Analisis	Hasil Penelitian
				acuan dalam pengambilan keputusan. Kesimpulan: PL dengan metode Simpleks dapat membantu menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pabrik Dani Bakery. Hasil perhitungan metode Simpleks baik manual maupun menggunakan mendapatkan pengujian software keuntungan dengan POM-QM sebesar Rp.200.000.000,- per produksi roti setiap bulannya. Efektif serta efisien dapat dicapai oleh pabrik Dani Bakery dalam pengelolaan usaha dengan memanfaatkan TI yang ada.

Sumber: Ensafyan, et al. (2022); Gusdian, et al. (2016); Ratih, et al. (2020); Asmadi, et al. (2019); Nirwansyah & Bastuti (2022); Sugianto (2020); Liputra, et al. (2017); Asrianto & Anggraini (2021); Rumetna, et al. (2021); Istiqomah & Lestari (2017) diolah.

Berdasarkan tabel 2.1 adapun persamaan dari penelitian terdahulu diantaranya adalah metode penelitian yang digunakan untuk permasalahan perencanaan produksi tentang kelebihan produk yang diproduksi. Seperti pada penelitian Ratih (2020); Ensafyan (2022); Nirwansyah & Bastuti (2022); Gusdian (2016); berfokus pada perencanaan agregat dengan mengoptimalkan jumlah produksi dan total biaya produksi. Sedangkan penelitian Asmadi (2019); Sugianto (2020); Rumetna (2021); Istiqomah & Lestari (2017) berfokus pada perbaikan jumlah produksi dengan perencanaan agregat menggunakan goal programming.

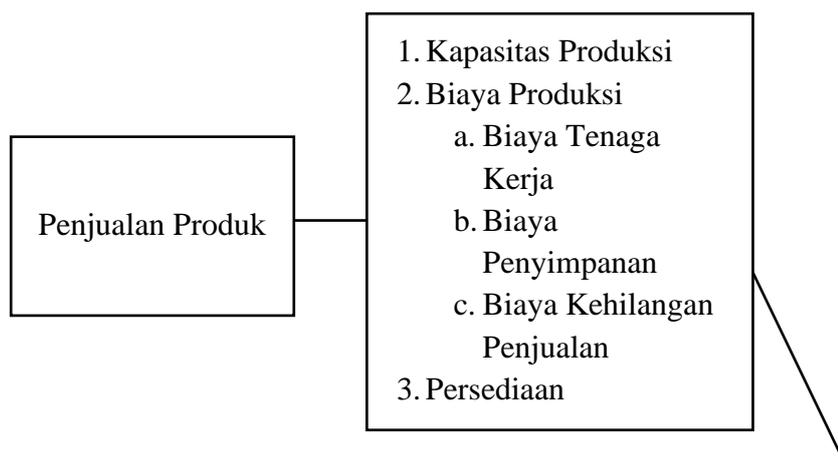
Adapun perbedaan dari penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu mengevaluasi antara kebijakan yang ditetapkan oleh perusahaan dengan perencanaan agregat yang akan diusulkan. Seperti pada Gusdian (2016); Liputra (2017), Asrianto & Anggraini (2021). Dimana

perbedaannya terletak pada alat analisis yang digunakan berfokus pada penyesuaian jumlah permintaan dengan metode peramalan permintaan.

Kebaharuan dari penelitian yang dilakukan dengan penelitian terdahulu yaitu pada penelitian terdahulu data permintaan didapatkan dari data perusahaan langsung kemudian diolah pada perencanaan agregat untuk mendapatkan hasil perencanaan produksi yang optimal. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan data permintaan didapatkan dari hasil perhitungan peramalan permintaan berdasarkan data penjualan perusahaan kemudian baru diolah pada perencanaan agregat untuk mendapatkan jumlah produksi yang optimal. Selain itu, pada penelitian yang akan dilakukan memiliki lebih dari 1 jenis produk dengan harga yang berbeda-beda.

### C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir digunakan oleh peneliti sebagai acuan penelitian agar sesuai dengan tujuan penelitian dan variabel dalam penelitian saling berhubungan. Kerangka pikir merupakan model konseptual berasal dari teori yang saling berkaitan satu sama lain terhadap factor yang telah diidentifikasi sebagai permasalahan yang terjadi (Sugiyono, 2010). Berikut model kerangka pikir perencanaan agregat:





**Gambar 2.1. Kerangka Pikir**

Sumber: Heizer & Render (2015) diolah

Pada gambar 2.1 merupakan kerangka pikir yang digunakan dimana permasalahan yang terjadi terkait perencanaan jumlah produksi. Perencanaan jumlah produksi dilakukan berdasarkan kebijakan perusahaan dan perencanaan agregat untuk mendapatkan hasil yang optimal. Produksi pada kebijakan perusahaan berdasarkan perkiraan target harian dan pesanan yang masuk kemudian kapasitas, biaya tenaga dan persediaan yang diatur oleh kebijakan.

Selanjutnya metode perencanaan agregat dimulai dengan menentukan peramalan permintaan dahulu. Selanjutnya melakukan perencanaan agregat dengan melibatkan beberapa variabel, seperti kapasitas, biaya tenaga kerja, persediaan, biaya penyimpanan, biaya kerugian, dan total biaya produksi. Kemudian, menentukan perencanaan jumlah produksi dengan mengusulkan

perencanaan agregat berdasarkan kebijakan yang ada pada perusahaan dan perencanaan agregat berdasarkan peramalan permintaan. Perbandingan dari kedua perencanaan tersebut akan dianalisis dan ditentukan manakah perencanaan yang lebih optimal. Sehingga didapatkan hasil dari analisis perencanaan produksi yang optimal dan dapat digunakan oleh toko roti.

#### D. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel menentukan berbagai bentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari, sehingga akan diperoleh informasi terkait hal yang sudah ditetapkan untuk dipelajari, kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2016). Berikut definisi operasional variabel dalam penelitian

**Tabel 2.2**  
**Definisi Operasional Variabel**

	Variabel	Definisi	Indikator
Kebijakan Perusahaan	Penjualan Produk	Jumlah penjualan pada Fadila Kitchen	Volume penjualan dan jumlah pesanan
	Kapasitas	Kapasitas merupakan beban maksimum yang dapat ditampung atau dilakukan oleh Fadila Kitchen dalam melakukan kegiatan operasional.	Kapasitas: a. Reguler b. Overtime c. Subkontrak
	Biaya Produksi	Biaya produksi merupakan total biaya yang dikeluarkan oleh Fadila Kitchen untuk memproduksi suatu produk.	1. Biaya tenaga kerja: a. Reguler b. Overtime c. Subkontrak 2. Biaya Penyimpanan 3. Biaya Kehilangan Penjualan
	Persediaan	Persediaan merupakan jumlah produk yang dimiliki oleh Fadila Kitchen.	Persediaan: a. Awal b. Akhir
Perencanaan Agregat	Permintaan	Permintaan periode sebelumnya didapatkan dengan melakukan peramalan permintaan berdasarkan data penjualan	<i>Exponential smooting with tren</i> a. bt: pemulusan tren pada periode t

	Variabel	Definisi	Indikator
		periode sebelumnya yang ada pada <i>Fadila Kitchen</i> .	b. $\alpha$ : konstanta c. $S^t$ : nilai <i>single exponential</i> periode $t$ d. $S^{t-1}$ : nilai <i>single exponential</i> periode $t-1$ e. $m$ : periode selanjutnya yang akan diramalkan
	Kapasitas	Kapasitas merupakan beban maksimum yang dapat ditampung atau dilakukan oleh <i>Fadila Kitchen</i> dalam melakukan kegiatan operasional.	Kapasitas: a. Reguler b. <i>Overtime</i> c. Subkontrak
	Biaya Produksi	Biaya produksi merupakan total biaya yang dikeluarkan oleh <i>Fadila Kitchen</i> untuk memproduksi suatu produk.	1. Biaya tenaga kerja: a. Reguler b. <i>Overtime</i> c. Subkontrak 2. Biaya Penyimpanan 3. Biaya Kehilangan Penjualan
	Persediaan	Persediaan merupakan jumlah produk yang dimiliki oleh <i>Fadila Kitchen</i> .	Persediaan: a. Awal b. Akhir

Sumber: Heizer & Render (2015); Nasution & Prasetyawan (2008); Stevenson Chuong (2014); dan Utama, et al. (2019) (diolah)