

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka membahas mengenai teori-teori dan pengertian yang berhubungan dengan masalah penelitian. Dalam penelitian ini terdapat *grand theory*, *middle theory* dan *applied theory*. Adapun yang akan dijelaskan dalam kajian pustaka adalah manajemen, manajemen operasi, peramalan, perencanaan produksi, perencanaan agregat, dan efisiensi biaya produksi. Pada penelitian ini menggunakan buku referensi yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti.

2.1.1 Manajemen

Setiap organisasi atau perusahaan membutuhkan sistem yang dapat mengatur semua komponennya. Manajemen adalah ilmu yang mengatur semua orang yang terlibat dalam organisasi atau perusahaan agar berjalan sesuai dengan rencana untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

2.1.1.1 Pengertian Manajemen

Secara etimologis kata manajemen atau *management* berasal dari kata “*manage*” yang memiliki arti mengatur, merencanakan, mengelola, mengusahakan, dan memimpin. Kata “*manage*” berasal dari kata “*manus*” yang berarti “*to control by hand*”. Manajemen adalah suatu seni atau prinsip yang berkaitan dengan pengorganisasian, seperti menyusun perencanaan, membangun organisasi dan pengorganisasiannya, pergerakan, serta pengendalian dan pengawasan. Manajemen merupakan suatu proses yang sistematis dalam pengorganisasian sehingga dapat

dilakukan pengendalian dan pengawasan untuk mencapai tujuan tertentu.

Adapun pengertian manajemen yang dikemukakan oleh Samson Danny, Donnet Timothy (2020:12) sebagai berikut :

“Management is the attainment of organisational goals in an effective and efficient manner through planning (setting goals and deciding activities, evident in activity set objectives), organising (organising activities and people, in activity organise), leading (motivating, communicating with and developing people, in activity motivate, communicate and develop people) and controlling (establishing targets and measuring performance, in activity measure) organisational resources.”

Artinya : Manajemen adalah pencapaian tujuan organisasi secara efektif dan efisien melalui perencanaan (menetapkan tujuan dan memutuskan kegiatan, terbukti dalam objektivitas yang ditetapkan kegiatan), pengorganisasian (mengorganisir kegiatan dan orang-orang, dalam mengorganisir kegiatan), memimpin (memotivasi, berkomunikasi dengan dan mengembangkan orang, dalam kegiatan memotivasi, berkomunikasi dan mengembangkan orang) dan mengendalikan (menetapkan target dan mengukur kinerja, dalam pengukuran kegiatan) sumber daya organisasi.

Pendapat Richard L. Daft (2021:7) mendefinisikan manajemen sebagai berikut : *“Management is defined as the attainment of organizational goals in an effective and efficient manner through planning, organizing, leading, and controlling organizational resources.”*

Dapat diartikan maksud dari pengertian diatas bahwa manajemen didefinisikan sebagai pencapaian tujuan organisasi secara efektif dan efisien melalui perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengendalian sumber daya organisasi.

Sedangkan M. Yusuf, Cecep Haryoto, Nazifah Husainah (2023:19) menyatakan pengertian manajemen bahwa :*“Manajemen merupakan sebuah proses yang menggerakkan orang-orang dalam organisasi dalam rangka mencapai tujuan yang efektif dan efisien.”*

Berdasarkan paparan beberapa ahli tersebut, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan bahwa manajemen merupakan suatu proses yang melibatkan perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengendalian terhadap sumber daya organisasi untuk mencapai tujuan dengan cara yang efektif dan efisien.

2.1.1.2 Fungsi-Fungsi Manajemen

Pada umumnya menurut M. Yusuf, et al., (2023:27) ada 4 fungsi manajemen yang sering disingkat menjadi *POAC*, yaitu:

1. *Planning* (Perencanaan)

Perencanaan dapat diartikan suatu proses dalam menentukan sesuatu yang ingin dicapai yaitu, tujuan di masa yang akan datang serta menentukan berbagai tahapan yang diperlukan dalam rangka mencapai tujuan tersebut, dapat juga dimaknai perencanaan adalah memikirkan apa yang akan dikerjakan dengan sumber daya yang dimiliki.

2. *Organizing* (Pengorganisasian)

Pengorganisasian dapat diartikan sebagai proses kegiatan dalam menyusun organisasi sesuai dengan tujuan, sumber daya, dan lingkungannya. Pengorganisasian dilakukan dengan tujuan membagi suatu kegiatan besar menjadi kegiatan-kegiatan yang lebih kecil.

3. *Actuating* (Pelaksanaan)

Pelaksanaan adalah suatu tindakan untuk mengusahakan agar semua anggota kelompok berusaha untuk mencapai sasaran sesuai dengan perencanaan manajerial dan usaha.

4. *Controlling* (Pengendalian)

Pengendalian adalah suatu aktivitas menilai kinerja berdasarkan standar yang telah dibuat untuk kemudian dibuat perubahan atau perbaikan jika diperlukan.

Fungsi manajemen memiliki peran penting bagi perusahaan atau organisasi dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan, dimulai dari perencanaan yang terstruktur, pengorganisasian yang tepat, penempatan sumber daya manusia secara efektif, pengarahan yang sesuai, hingga pengawasan untuk memastikan seluruh proses berjalan dengan baik

2.1.1.3 Unsur-Unsur Manajemen

Penerapan manajemen bisa berjalan dengan baik jika beberapa unsur terpenuhi. Menurut M. Yusuf, et al., (2023:22) unsur yang menjadi kajian dalam manajemen ada 7 (tujuh), yaitu :

1. *Man* (manusia)

Unsur terpenting yang perlu dikelola dalam manajemen. Manusia sebagai faktor penggerak dan menjalankan organisasi. Manusia disebut juga sumber daya manusia (SDM) yang akan menjalankan seluruh aktivitas organisasi untuk mencapai tujuan.

2. *Money* (uang)

Uang atau modal sebagai sumber utama dalam pendanaan atau pembiayaan kegiatan organisasi, tanpa memiliki keuangan yang cukup dapat menghambat jalannya atau aktivitas organisasi atau perusahaan.

3. *Materials* (bahan)

Bahan sebagai bahan baku dalam menjalankan kegiatan dalam menghasilkan produk. Material juga tidak kalah pentingnya dengan sumber daya yang

lainnya.

4. *Methods* (metode)

Metode merupakan cara yang digunakan dalam menjalankan aktivitas atau kegiatan organisasi perusahaan dalam rangka mencapai tujuan.

5. *Machines* (mesin)

Mesin sebagai alat pendukung dalam kegiatan perusahaan untuk menghasilkan produk. Pengelolaan mesin bertujuan untuk mendukung proses kegiatan supaya dapat digunakan sebaik mungkin dan tidak cepat mengalami kerusakan.

6. *Markets* (Pasar)

Pasar adalah sejumlah pembeli aktual dan juga potensial dari sebuah produk atau jasa yang ditawarkan perusahaan. Besarnya pasar tergantung pada jumlah orang yang punya kebutuhan dan mau melakukan transaksi.

7. *Minutes* (waktu)

Waktu perlu dikelola dengan baik. Karena, waktu kerja bagi para pekerja sangat terbatas, sehingga perlu pengelolaan yang baik supaya waktu kerja menjadi lebih efektif.

2.1.2 Manajemen Operasi

Setiap perusahaan baik di sektor jasa maupun manufaktur senantiasa melakukan proses transformasi dalam setiap aktivitas operasinya. Proses ini didukung oleh kegiatan produksi atau operasi yang mengubah input seperti sumber daya menjadi output berupa barang atau jasa yang memiliki nilai tambah setelah melalui tahapan peningkatan kegunaan. Dalam pelaksanaan produksi, diperlukan manajemen yang berperan dalam pengambilan keputusan serta pengaturan dan

koordinasi penggunaan sumber daya yang dikenal sebagai manajemen produksi atau manajemen operasi

2.1.2.1 Pengertian Manajemen Operasi

Manajemen operasi merupakan proses yang mengatur seluruh aktivitas dalam operasional suatu perusahaan atau organisasi dengan tujuan mencapai efisiensi dan efektivitas, serta mengubah input menjadi output berupa barang atau jasa.

Rita Ambarwati (2020:19) berpendapat pengertian manajemen operasi adalah :

“Manajemen Operasional secara umum adalah sebuah usaha pengelolaan secara maksimal dalam penggunaan berbagai faktor produksi, mulai dari sumber daya manusia (SDM), mesin, peralatan (*tools*), bahan mentah (*raw material*), dan faktor produksi lainnya dalam proses mengubahnya menjadi beragam produk barang atau jasa.”

Sedangkan, menurut William J. Stevenson (2021:4) menyatakan pengertian manajemen operasi bahwa : *“Operations management is the management of systems or processes that create goods and/or provide services”*

Dapat diartikan bahwa pengertian manajemen operasi merupakan Manajemen sistem atau proses yang menciptakan barang dan/atau menyediakan layanan. Goods yang dimaksud merupakan barang berbentuk fisik yang diproduksi oleh perusahaan. Sedangkan, services adalah kegiatan yang menyediakan layanan yang menggabungkan waktu, lokasi, bentuk, dan nilai psikologis.

Pengertian Manajemen Operasi yang dikemukakan oleh Jay Heizer, Barry Render, dan Chuck Munson (2023:38) adalah *“Operations management (OM) is the set of activities that creates value in the form of goods and services by transforming inputs into outputs.”* Dapat diartikan bahwa manajemen operasi (MO)

adalah seperangkat kegiatan yang menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output.

Dapat disimpulkan dari beberapa pendapat para ahli di atas, maka peneliti dapat mengatakan bahwa manajemen operasi merupakan serangkaian kegiatan yang bertujuan menciptakan nilai tambah melalui proses transformasi input menjadi output berupa barang atau jasa yang mencakup pengelolaan sumber daya secara optimal.

2.1.2.2 Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Manajemen Operasional merupakan upaya dalam pengelolaan secara maksimal atas penggunaan seluruh faktor produksi yang meliputi tenaga kerja, mesin, peralatan, bahan baku dan faktor yang lain. Menurut Rita Ambarwati (2020:12) ruang lingkup manajemen operasional terdiri dari tiga bagian utama. antara lain :

A. Perencanaan Sistem Produksi

Perencanaan sistem produksi dimulai dari proses perencanaan produksi tujuannya untuk menghasilkan barang atau jasa yang dikehendaki yang sesuai dengan kebutuhan para konsumen, baik mengenai kuantitas, kualitas, harga dan waktu. Dalam lingkup perencanaan sistem produksi, ada beberapa hal yang patut diperhatikan:

- a. Penentuan lokasi pabrik
- b. Penentuan tata letak fasilitas pabrik
- c. Perencanaan lingkungan kerja
- d. Persoalan-persoalan standar

B. Pengendalian Produksi

Proses produksi yang dijalankan oleh manajemen operasional adalah pengendalian yang berdasar pada perencanaan yang sudah diputuskan sebelumnya. Perencanaan produksi adalah dasar dalam melakukan pengendalian produksi, didalamnya mencakup berbagai kebijakan dan standar yang harus dipenuhi. Semua langkah pengendalian adalah untuk memaksimalkan keuntungan yang bisa diperoleh perusahaan dengan mengurangi kesalahan kesalahan yang bisa merugikan perusahaan diantaranya:

- a. Pengendalian Bahan Baku
- b. Pengendalian Biaya Produksi
- c. Pengendalian Tenaga Kerja
- d. Pengendalian Kualitas

C. Pemeliharaan Sistem Informasi Produksi.

Sistem informasi produksi umumnya terdiri dari tiga bagian :

- a. Struktur organisasi
- b. Produksi atas dasar pesanan
- c. Produksi untuk Pasar

2.1.2.3 Pentingnya Manajemen Operasi

Manajemen operasi memiliki peran penting dalam kelangsungan sebuah perusahaan untuk menghasilkan produk. Hal ini bertujuan memastikan proses produksi berjalan secara efektif dan efisien serta menghasilkan produk yang sesuai dengan kebutuhan konsumen.

Sutaat (2023:13) menerangkan bahwa manajemen operasi merupakan satu

fungsi manajemen yang sangat penting bagi perusahaan, bidang ini berkembang sangat pesat, terutama dengan lahirnya inovasi dan teknologi baru yang diterapkan dalam praktik bisnis. Oleh karena itu, saat banyak perusahaan yang melirik dan menjadikan aspek-aspek dalam manajemen operasi sebagai salah satu senjata strategis untuk bersaing dan mengungguli kompetitornya.

Dalam dunia usaha, manajemen operasi sangat diperlukan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan perubahan atau inovasi produk menjadi lebih baik. Manajemen operasi merupakan kegiatan menciptakan barang dan jasa yang ditawarkan oleh perusahaan kepada konsumen dan menjadi fungsi utama perusahaan.

2.1.2.4 Kinerja Manajemen Operasi

Kinerja merupakan gabungan dari kesempatan, usaha, dan kemampuan yang dapat dievaluasi dari hasil kerjanya selama periode waktu tertentu. Kinerja operasional yang baik membantu perusahaan mencapai efisiensi, produktivitas, dan kualitas yang lebih tinggi dalam berbagai aspek operasionalnya.

Kinerja operasional seperti yang didefinisikan oleh Rita Ambarwati (2020:167) adalah :

“Penilaian komprehensif atas kecakapan organisasi dalam hal kapasitasnya untuk bersaing, memenuhi harapan pelanggan, dan memuaskan kebutuhan mereka dengan membangun keunggulan kompetitif atas para pesaingnya dalam jangka panjang. Secara umum, kinerja operasional suatu perusahaan, baik finansial maupun non-finansial, dapat digunakan sebagai metrik untuk mengevaluasi keberhasilan perusahaan dalam mencapai tujuan atau sasaran yang telah ditetapkan.”

Sedangkan, Handoko berpendapat dalam Runtuwene et al., (2024:129) menyatakan bahwa kinerja manajemen operasi :

“Kinerja operasional merupakan pelaksanaan kegiatan-kegiatan manajerial yang dibawakan dalam pemilihan, perancangan, pembaharuan, pengoperasian, dan pengawasan terhadap sistem-sistem dalam suatu perusahaan. Dengan kata lain, kinerja operasional merupakan pengukuran dari performa perusahaan terhadap standar atau indikator secara efektif dan efisien.”

Sementara, pendapat lain menurut Lukiastruti Fitri et al., (2024:3) bahwa :

“merupakan aktivitas diantaranya: desain produk dan layanan; manajemen nilai; desain cara dan kualitas; tempat; pengaturan tata kerja ; desain karyawan dan pekerjaan; pengaturan pada siklus pasokan; manajemen inventaris, persyaratan material, dan JIT; *intermediate, short-term*, dan *project scheduling*; dan perawatan.”

Berdasarkan pengertian dari para ahli diatas maka dapat diambil kesimpulan bahwa kinerja manajemen operasi adalah ukuran efektivitas dan efisiensi perusahaan dalam menjalankan aktivitas operasional untuk mencapai tujuan, memenuhi harapan pelanggan, dan membangun keunggulan kompetitif.

2.1.3 Peramalan

Dalam menghadapi persaingan bisnis, penting bagi perusahaan atau pelaku usaha untuk memahami pangsa pasar serta permintaan yang cenderung fluktuatif. Setiap bisnis harus mampu memperkirakan kondisi di masa depan agar dapat menyusun rencana yang tepat dan mengambil keputusan strategis dalam penjualan. Oleh karena itu, peramalan menjadi hal yang krusial untuk membantu dalam penyusunan perencanaan dan pengambilan keputusan yang lebih akurat.

2.1.3.1 Pengertian Peramalan

Peramalan merupakan suatu perkiraan kegiatan pada masa yang akan datang. Salah satu syarat utamanya adalah tersedianya data historis atau masa lalu yang dapat dipercaya yang digunakan sebagai alat untuk menentukan nilai-nilai fungsi atau persamaan pada peramalan.

Eddy Herjanto (2020:77) berpendapat pengertian peramalan merupakan :

“Peramalan merupakan metode yang digunakan untuk mengukur atau menaksir keadaan dimasa datang. Peramalan tidak saja dilakukan untuk menentukan jumlah produk yang diperlukan untuk berbagai bidang lain (seperti dalam pengadaan, penjualan, personalia, termasuk untuk peramalan teknologi, ekonomi, ataupun perubahan sosial-budaya.”

Pendapat lain dari Rita Ambarwati (2020:425) menyatakan bahwa “Peramalan adalah suatu teknik analisa perhitungan yang dilakukan dengan pendekatan kualitatif ataupun kuantitatif untuk melakukan perkiraan peristiwa pada masa depan dengan penggunaan referensi data-data pada masa lalu.”

Pengertian peramalan dari Jay Heizer, Barry Render dan Chuck Munson (2023:137) bahwa *“Forecasting is the art and science of predicting future events. Forecasting may involve taking historical data (such as past sales) and projecting them into future with a mathematical model.”*

Dapat diartikan bahwa peramalan adalah seni dan ilmu untuk memprediksi peristiwa di masa depan. Peramalan mungkin melibatkan pengambilan data historis (seperti penjualan masa lalu) dan memproyeksikannya ke masa depan dengan model matematika.

Berdasarkan dari beberapa definisi yang telah dipaparkan diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa peramalan adalah suatu teknik yang digunakan untuk memprediksi peristiwa di masa depan berdasarkan data historis. Peramalan dapat dilakukan dengan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif, menggunakan model matematika atau analisis lainnya untuk memproyeksikan tren yang akan datang.

2.1.3.2 Jenis-Jenis Peramalan

Dalam kegiatan produksi peramalan tingkat permintaan suatu produk

diperlukan untuk mengantisipasi permintaan yang berubah-ubah. Menurut Haizer dan Render dalam Rita Ambarwati (2020:428), berdasarkan fungsi dan perencanaan operasi pada masa depan, peramalan (*forecasting*) dibedakan menjadi tiga jenis yakni :

1. Peramalan Ekonomi (*Economic Forecast*), Membahas siklus bisnis dengan prediksi Tingkat inflasi tersedianya uang, dana yang diperlukan untuk pembangunan perumahan dan indicator perencanaan lainnya.
2. Peramalan Teknologi (*Technological Forecast*), Memahami tingkat kemajuan teknologi yang bisa meluncurkan produk baru yang menarik yang memerlukan pabrik dan peralatan yang baru.
3. Peramalan Permintaan (*Demand Forecast*), proyeksi permintaan pada produk atau layanan perusahaan, juga bisa disebut dengan peramalan penjualan yang menjadi pengendali produksi, kapasitas dan juga sistem penjadwalan dan menjadi input untuk merencanakan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia.

Berdasarkan uraian di atas dapat peneliti simpulkan bahwa peramalan memiliki beberapa jenis peramalan yaitu peramalan ekonomi, teknologi dan permintaan yang masing-masing memiliki peranan dan kegunaannya sendiri.

2.1.3.3 Peramalan Horizon Waktu

Peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dicakupnya. Horizon waktu pendapat dari Eddy Herjanto (2020:78) dapat dikelompokkan dalam tiga bagian, yaitu :

1. Peramalan Jangka Panjang, yaitu mencakup waktu lebih besar dari 18 bulan.

Misalnya, peramalan yang diperlukan dalam kaitannya dengan penanaman modal, perencanaan fasilitas, dan perencanaan untuk kegiatan litbang.

2. Peramalan Jangka Menengah, yaitu mencakup waktu antara 3 sampai 18 bulan. Misalnya, peramalan untuk perencanaan penjualan, perencanaan produksi, dan perencanaan tenaga kerja tidak tetap.
3. Peramalan Jangka Pendek, yaitu untuk jangka waktu kurang dari 3 bulan. Misalnya, peramalan dalam hubungannya dengan perencanaan pembelian material, penjadwalan kerja, dan penugasan karyawan.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka dalam peramalan terdapat tiga macam peramalan dalam horizon waktu, yaitu peramalan jangka panjang, peramalan jangka menengah, dan peramalan jangka pendek yang memiliki tujuan tertentu untuk dapat disesuaikan dengan tujuan peramalan yang dilakukan.

2.1.3.4 Langkah-Langkah dalam Proses Peramalan

Dalam proses peramalan terdapat langkah-langkah, Muhammad Rosyada (2023:43) berpendapat bahwa peramalan terdiri dari tujuh langkah, diantaranya :

1. Menentukan penggunaan dari peramalan
Menentukan penggunaan peramalan mulai dari kapan waktu yang dibutuhkan, bidang apa saja dan beberapa tingkat kerinciannya.
2. Memilih barang atau bidang yang akan diramalkan
Memilih bidang yang akan diramalkan, misalnya melakukan peramalan penjualan, hingga *maintenance*.
3. Menentukan horizon waktu dari peramalan dan menentukan jarak waktu
Karena jarak waktu yang singkat akan meningkatkan akurasi peramalan.

4. Memilih model peramalan

Terdapat banyak model yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan.

Sebaiknya menggunakan model peramalan lebih dari satu model.

5. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk membuat peramalan

Karena data merupakan acuan dalam membuat keputusan dalam peramalan.

6. Membuat peramalan

Peramalan sesuai dengan data dan menggunakan metode model peramalan yang telah dipilih.

7. Memvalidasi dan menerapkan hasil peramalan

Memvalidasikan dan menerapkan hasil dari peramalan serta melakukan evaluasi dalam pelaksanaan hasil peramalan.

2.1.3.5 Jenis Pendekatan Peramalan

Pendekatan peramalan secara umum terbagi ke dalam dua kategori utama, yaitu metode peramalan kualitatif dan metode peramalan kuantitatif.

1. Metode Peramalan Kualitatif

Metode peramalan kualitatif sifatnya lebih subjektif karena dipengaruhi oleh emosi, pendidikan, nilai, intuisi, pengalaman sehingga hasil setiap orang akan berbeda. Adapun metode peramalan kualitatif menurut Heizer dan Render dalam Wasito (2021:7) adalah sebagai berikut :

a. *Jury of Executive Opinion* (Juri dari opini eksekutif)

Metode ini meminta opini atau pendapat dari kelompok kecil manajer dan hasilnya kemudian digabungkan dengan model statistic.

b. *Delphy Method* (Metode Delphi)

Metode ini perlu menyebar kuesioner tetapi jawaban dari kuesioner yang terkumpul disederhanakan terlebih dahulu sebelum diberikan kepada ahli untuk peramalannya. Kelebihan dari metode ini adalah hasilnya yang akurat dan professional, sedangkan kelemahannya adalah membutuhkan waktu yang cukup banyak.

c. *Sales Force Composite* (Gabungan tenaga penjualan)

Metode ini menggabungkan setiap tenaga penjual kemudian mereka meramalkan tingkat penjualan di daerah masing-masing yang akhirnya digabungkan di tingkat provinsi dan nasional.

d. *Consumer Market Survey* (Survey pasar konsumen)

Metode ini mencari masukan atau pendapat dari konsumen yang berpengaruh terhadap rencana pembelian pada saat periode pengamatan.

2. Metode Peramalan Kuantitatif

Metode peramalan kuantitatif merupakan metode peramalan yang mendasarkan prakiraan atau peramalannya menggunakan data yang lalu dengan menggunakan prediksi untuk masa mendatang. Menurut Heizer dan Render dalam Wasito (2021:10) terdapat dua jenis metode peramalan kuantitatif yaitu metode deret waktu (*time series*) dan metode asosiatif (*causal*).

a. Metode Deret Waktu (*Time Series*)

Merupakan metode yang menganalisis serangkaian data dan menemukan pola variasi masa lalu yang dapat digunakan untuk memperkirakan nilai masa depan. Menggunakan metode deret waktu maka dapat dilihat

bagaimana hubungan permintaan suatu produk tertentu berpengaruh terhadap waktu. Metode ini terdapat beberapa pendekatan, diantaranya:

1) NAIF

Merupakan model peramalan sederhana yaitu mengasumsikan bahwa permintaan dalam periode berikutnya adalah sama dengan peramalan dalam periode sebelumnya. Metode ini merupakan model peramalan objektif yang paling efektif dan efisien dari segi biaya. Memberikan titik awal untuk perbandingan dengan model lain yang lebih canggih.

2) Rata-Rata Bergerak (*Moving Average*)

Merupakan metode peramalan yang diperoleh melalui penjumlahan dan pencarian nilai rata-rata dari sejumlah periode tertentu, kemudian menghilangkan nilai terlamanya dan menambah nilai baru. Metode *Moving Average* lebih baik digunakan untuk menghitung data yang bersifat stabil atau data yang tidak berfluktuasi dengan tajam. Dikarenakan data pada setiap periode diberikan bobot yang sama. Oleh karena itu, ada metode *Moving Average* lain untuk mencoba mengatasinya, yaitu *Metode Weighted Moving Average* (rata-rata bergerak berbobot) atau WMA.

Rumus *Moving Average* :

$$MA = \frac{\sum X}{\text{jumlah periode}}$$

Contoh : Perusahaan PT.XYZ yang bergerak di bidang manufaktur ponsel ingin meramalkan penjualan ponsel untuk bulan April menggunakan data bulanan dimulai dari bulan Januari. Periode rata-rata

bergeraknya adalah 3 bulan. Periode rata-rata bergerakaknya adalah 3 bulan.

Tabel 2. 1
Peramalan Ponsel Menggunakan Moving Average
periode Januari-Maret 2023

Bulan	Penjualan (unit)	Perkiraan (unit)
Januari	22.500	-
Februari	37.500	-
Maret	90.000	-
April	?	

Sumber : Dokumentasi peneliti (diolah)

Perkiraan penjualan untuk bulan April adalah :

$$MA_{\text{April}} = (22.500 + 37.500 + 90.000) / 3$$

$$MA_{\text{April}} = 90.000 / 3$$

$$MA_{\text{April}} = 30.000$$

Jadi, perkiraan penjualan ponsel pada bulan April adalah 30.000 unit.

3) Penghalusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Merupakan metode peramalan rata-rata bergerak yang memberikan bobot secara bertingkat pada data-data terbarunya sehingga data terbaru tersebut akan mendapatkan bobot yang lebih besar. Semakin baru datanya, semakin besar pula bobotnya. Dikarenakan data yang terbaru dianggap lebih relevan. Rumus Penghalusan Eksponensial :

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

Dimana :

F_t = peramalan baru

F_{t-1} = peramalan satu periode sebelumnya

α = konstanta penghalusan (pembobotan) ($0 < \alpha < 1$)

A_{t-1} = permintaan aktual satu periode sebelumnya

Contoh : Perusahaan yang menjual kalkulator ingin meramalkan permintaan produknya di pasar. Metode yang digunakan adalah metode penghalusan eksponensial. Perusahaan menggunakan konstanta $\alpha = 0,1$. Prakiraan permintaan atau *demand* untuk bulan Januari adalah 10.000 unit. Namun pada kenyataannya, permintaan aktual pada bulan Januari hanya 9.000 unit. Berapakah prakiraan untuk bulan Februari?

Diketahui :

$$\alpha = 0,1$$

$$F_{t-1} = 10.000 \text{ unit}$$

$$D_{t-1} = 9.000 \text{ unit}$$

$$F_t = ?$$

Jawab :

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

$$F_t = 10.000 + 0,1 (9.000 - 10.000)$$

$$F_t = 10.000 + 0,1 (-1.000)$$

$$F_t = 10.000 + (-100)$$

$$F_t = 9.900$$

Jadi, prakiraan permintaan untuk bulan Februari adalah 9.900 unit.

4) Proyeksi Tren (*Trend Projection*)

Merupakan metode peramalan yang menyesuaikan sebuah garis tren

pada sekumpulan data masa lalu dan kemudian diproyeksikan dalam garis untuk meramalkan masa depan. Rumus Proyeksi Tren :

$$y = a + bx$$

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

Dimana :

y = variable terikat (penjualan)

x = variable bebas (waktu)

a = konstanta

b = koefisien tren

n = jumlah data

b. Metode Kausal

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.

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 disektor 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.

2.1.3.6 Pengukuran Tingkat Kesalahan Peramalan

Untuk mengukur keakuratan peramalan perlu memasukkan indikasi sejauh mana ramalan dapat menyimpang dari nilai variabel yang benar benar terjadi. Ada beberapa cara untuk memperhitungkan *error* dalam peramalan adalah dengan menggunakan :

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

MAD merupakan rata rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa

memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil jika dibandingkan kenyataannya. MAD paling berguna ketika orang yang menganalisa ingin mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli secara sistematis. MAD dirumuskan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{\sum(Aktual - Peramalan)}{n}$$

Kelebihan dalam MAD adalah ukuran kesalahan peramalan yang digunakan lebih sederhana dengan hanya menggunakan rata rata kesalahan mutlak selama periode tertentu. Kekurangan yang diperoleh dari MAD yakni akurasi hasil peramalan sangat kecil karena tidak memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya.

2. Mean Squared Error (MSE)

MSE adalah metode ini digunakan untuk menghitung kesalahan atau *error* peramalan pada setiap periode dan kemudian membaginya dengan jumlah periode peramalan. Kesalahan atau *error* merupakan selisih antara data aktual dengan hasil peramalan. Kelebihan MSE yaitu sederhana dalam perhitungan. Sedangkan kelemahan yang dimiliki MSE adalah akurasi hasil peramalan sangat kecil karena tidak memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. MSE dirumuskan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{\sum(Kesalahan - Peramalan)^2}{n}$$

3. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE dihitung dengan menggunakan kesalahan absolute pada tiap periode

dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolute 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. Kelebihan dari MAPE yakni menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah, sehingga akan lebih akurat. MAPE dirumuskan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{\sum_{1-n}^n 100(At - Ft)/At}{n}$$

Atau

$$MAPE = \frac{\sum \text{Kesalahan Persentase Absolut}}{n}$$

2.1.4 Perencanaan Produksi

Perencanaan merupakan tahap awal dalam proses produksi, yang mencakup pemilihan tujuan terukur serta penentuan strategi untuk mencapainya. Setiap keputusan yang diambil oleh pimpinan perusahaan harus menghadapi kondisi yang dinamis dan tidak stabil. Oleh karena itu, teknik peramalan dalam produksi sangat diperlukan guna menyusun perencanaan produksi yang efektif, sehingga dapat meminimalkan pemborosan biaya.

2.1.4.1 Pengertian Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi diartikan sebagai aktivitas merencanakan sistem produksi sehingga permintaan dapat dipenuhi dengan efektif dan efisien (tepat

jumlah, tepat waktu, penyerahan dan biaya produksi yang minimum).

Rajesh Kumar (2022:111) mengemukakan pengertian perencanaan produksi sebagai berikut :

“Production Planning is concerned with deciding in advance what is to be produced, when to be produced, where to be produced and how to be produced. It involves foreseeing every step in the process of production so as to avoid all difficulties and inefficiency in the operation of the plant.”

Dapat diartikan perencanaan produksi berkaitan dengan memutuskan terlebih dahulu apa yang akan diproduksi, kapan akan diproduksi, di mana akan diproduksi dan bagaimana akan diproduksi. Hal tersebut melibatkan meramalkan setiap langkah dalam proses produksi untuk menghindari semua kesulitan dan ketidakefisienan dalam pengoperasian pabrik.

Sementara itu, menurut Yulius Gessong Sampeallo (2024:14) perencanaan produksi sebagai berikut : “Perencanaan produksi adalah tahapan penting dalam proses produksi yang melibatkan penentuan sumber daya yang diperlukan, jadwal produksi, dan alokasi fasilitas untuk memenuhi permintaan pasar.”

Pendapat dari Sunarmi, et al., (2024:1) bahwa : “Perencanaan produksi merupakan suatu kegiatan dalam menetapkan produk yang akan diproduksi, jumlah yang dibutuhkan, waktu produksi, biaya pengeluaran serta sumber-sumber yang dibutuhkan.”

Berdasarkan beberapa definisi yang telah dipaparkan oleh para ahli tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa perencanaan produksi adalah suatu kegiatan penting dalam proses produksi dengan menentukan kebutuhan sumber daya, jadwal, dan metode produksi untuk memenuhi permintaan pasar serta menghindari kendala operasional.

2.1.4.2 Faktor Yang Mempengaruhi Perencanaan Produksi

Dalam melaksanakan kegiatan perencanaan produksi harus diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi maupun kegiatan selanjutnya. Menurut Sunarmi, et al., (2024:3) terdapat dua faktor yang mempengaruhi perencanaan produksi, yaitu :

1. Faktor Internal, merupakan faktor-faktor yang berada dalam lingkungan perusahaan yang biasanya meliputi tenaga kerja, kapasitas produksi, kemampuan pengadaan dan penyediaan bahan baku.
2. Faktor Eksternal, merupakan faktor-faktor yang berada di luar lingkup perusahaan yaitu cuaca dan iklim, inflasi, dan kebijakan pemerintah.

Selain faktor-faktor yang telah disebutkan di atas, terdapat beberapa aspek lain yang perlu dipertimbangkan dalam proses produksi, antara lain:

- 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 Pentingnya Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi sangat penting dalam pembuatan suatu produk karena berperan dalam menentukan proses produksi, jumlah yang akan diproduksi, serta waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya. Menurut Rajesh Kumar (2022:111) pentingnya perencanaan produksi adalah sebagai berikut :

“Production planning determines the requirements for materials, machinery and man-power establishes the exact sequence of operations for each individual item and lays down the time schedule for its completion. Planning demands a careful and exhaustive study of coordinated and related activities which are necessarily performed by host of different department groups. It is a important tool in industrial management.”

Dapat diartikan bahwa perencanaan produksi menentukan persyaratan bahan, mesin, dan tenaga kerja menetapkan urutan operasi yang tepat untuk setiap item individu dan menetapkan jadwal waktu penyelesaiannya. Perencanaan menuntut studi yang cermat dan menyeluruh tentang kegiatan terkoordinasi dan terkait yang harus dilakukan oleh sejumlah kelompok departemen yang berbeda. Ini adalah alat penting dalam manajemen industri.

2.1.5 Perencanaan Agregat

Perencanaan Agregat (*Aggregate Planning*) adalah suatu pendekatan yang biasanya dilakukan oleh manajer operasi untuk menentukan kuantitas dan waktu produksi pada jangka menengah. Perencanaan agregat dapat digunakan dalam menentukan nilai produksi, tingkat tenaga kerja, tingkat persediaan, pekerjaan lembur, tingkat subkontrak, dan variabel lain yang dapat dikendalikan.

2.1.5.1 Pengertian Perencanaan Agregat

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

Pengertian perencanaan agregat menurut William J. Stevenson (2021:463) adalah “*Aggregate planning is intermediate-range capacity planning that typically covers a time horizon of 2 to 12 months, although in some companies it may extend to as much as 18 months.*”

Dapat diartikan bahwa perencanaan agregat adalah perencanaan kapasitas jarak menengah yang biasanya mencakup jangka waktu 2 hingga 12 bulan, meskipun di beberapa perusahaan dapat diperpanjang hingga 18 bulan.

Pendapat lain dari Supriyadi, et al., (2024:115) menyatakan bahwa “Perencanaan agregat adalah suatu aktivitas atau kegiatan dalam perencanaan produksi dalam jangka menengah (3 hingga 18 bulan) yang bertujuan dalam memastikan keseimbangan antara permintaan pasar dan kapasitas produksi.”

Rohit (2024:33) mengemukakan bahwa “*Aggregate planning is an intermediate term planning decision. It is the process of planning the quantity and timing of output over the intermediate time horizon (3 month to one year).*”.

Artinya : Perencanaan agregat adalah keputusan perencanaan jangka menengah. Ini adalah proses perencanaan kuantitas dan waktu produksi selama jangka waktu menengah (3 bulan hingga 1 tahun).

Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa perencanaan agregat adalah proses perencanaan dalam menentukan tingkat produksi selama jangka waktu menengah dalam memastikan keseimbangan permintaan dan kapasitas produksi.

2.1.5.2 Tujuan Perencanaan Agregat

Secara umum, menurut Supriyadi, et al., (2024:117) tujuan perencanaan agregat meliputi :

- a. Menyeimbangkan Permintaan dan Kapasitas : Perencanaan agregat bertujuan untuk menyelaraskan antara permintaan pasar dan kapasitas produksi perusahaan. Ini termasuk menentukan jumlah produksi, tingkat persediaan, dan tenaga kerja yang optimal.
- b. Mengoptimalkan Biaya : Dengan perencanaan agregat, perusahaan dapat mengurangi biaya produksi yang berhubungan dengan tenaga kerja,

persediaan, dan perubahan dalam kapasitas produksi, seperti biaya lembur atau biaya pengurangan tenaga kerja.

- c. Memaksimalkan Utilitasi Kapasitas : Perencanaan agregat membant dalam memanfaatkan kapasitas produksi secara efisien, sehingga perusahaan dapat menghindari waktu menganggur (*idle time*) atau kekurangan kapasitas saat permintaan tinggi.
- d. Mengantisipasi Ketidakpastian : Perencanaan agregat memungkinkan perusahaan untuk membuat keputusan berdasarkan skenario permintaan masa depan yang berbeda, sehingga perusahaan dapat mengantisipasi perubahan pasar dengan lebih baik.
- e. Meningkatkan Fleksibilitas Operasi : Agar perusahaan dapat menyesuaikan rencana produksi berdasarkan fluktuasi permintaan tanpa mengorbankan efisiensi.

Namun, secara global tujuan pokok dari perencanaan agregat adalah memastikan bahwa kapasitas produksi dapat menyesuaikan permintaan secara efisien, sehingga perusahaan mampu mengatur sumber daya secara optimal tanpa menimbulkan biaya berlebih dalam periode tertentu.

2.1.5.3 Langkah-Langkah dalam Perencanaan Agregat

Terdapat beberapa cara untuk membantu perencanaan agregat. Secara umum, termasuk dalam salah satu dari dua kategori : teknik percobaan informal dan teknik matematis. Langkah-langkah dalam proses perencanaan agregat menurut William J. Stevenson (2021:474) adalah sebagai berikut :

1. Menentukan jumlah permintaan untuk setiap periode perencanaan yang akan

datang dengan menggunakan suatu metode peramalan.

2. Menentukan kapasitas yang dimiliki oleh perusahaan seperti kapasitas mesin, kapasitas penyimpanan persediaan.
3. Menentukan kebijakan departemen atau perusahaan yang berkaitan dengan proses *Aggregate Planning*, seperti tingkat persediaan minimal untuk mencapai *safety stock* pada perusahaan.
4. Strategi *Aggregate Planning* dilakukan didasarkan atas biaya produksi yang paling minimal.
5. Mengembangkan beberapa alternatif perencanaan dan menghitung jumlah biaya yang dihasilkan dari beberapa alternatif tersebut.
6. Bila telah puas dengan hasil dan sudah sesuai dengan tujuan awal, maka alternatif tersebut yang akan dipilih. Sebaliknya, lakukan kembali langkah kelima.

2.1.5.4 Biaya yang Terlibat dalam Perencanaan Agregat

Biaya-biaya yang terlibat dalam perencanaan agregat adalah :

1. *Hiring Cost* (Biaya Penambahan Tenaga Kerja)

Penambahan tenaga kerja menimbulkan biaya-biaya untuk iklan, proses seleksi dan *training*. Biaya *training* merupakan biaya yang besar apabila tenaga kerja yang direkrut adalah tenaga kerja yang belum berpengalaman.

2. *Firing Cost* (Biaya Pemberhentian Tenaga Kerja)

Pemberhentian tenaga kerja biasanya terjadi karena semakin rendahnya permintaan akan produk yang dihasilkan, akibatnya tingkat produksi menurun dengan drastis. Pemberhentian ini mengharuskan perusahaan mengeluarkan uang

pesangon bagi karyawan yang di PHK, akibat lain menurunnya moral kerja dan produktifitas karyawan yang masih bekerja, dan tekanan yang bersifat sosial. Semua akibat ini dianggap sebagai biaya pemberhentian tenaga kerja yang akan ditanggung perusahaan.

3. *Overtime Cost And Undertime Cost* (Biaya Lembur Dan Biaya Menganggur)

Penggunaan waktu lembur bertujuan untuk meningkatkan output produksi, tetapi konsekwensinya perusahaan harus mengeluarkan biaya tambahan lembur yang biasanya 150% dari biaya kerja reguler. Disamping biaya tersebut, adanya lembur akan memperbesar tingkat absen karyawan karena capek. Kebalikan dari kondisi diatas adalah bila perusahaan mempunyai kelebihan tenaga kerja dibandingkan dengan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk kegiatan produksi. Tenaga kerja berlebih ini kadang-kadang bisa dialokasikan untuk kegiatan lain yang produktif meskipun tidak selamanya efektif. Bila tidak dapat dilakukan alokasi yang efektif, maka perusahaan dianggap menanggung biaya menganggur yang besarnya merupakan perkalian antara jumlah jam kerja yang tidak terpakai dengan tingkat upah dan tunjangan lainnya

4. *Inventory Cost And Backorder Cost* (Biaya Persediaan Dan Biaya Kehabisan Persediaan)

Persediaan mempunyai fungsi mengantisipasi timbulnya kenaikan permintaan pada saat-saat tertentu. Konsekuensi dari kebijaksanaan persediaan bagi perusahaan adalah timbulnya biaya penyimpanan (*inventory cost/holding cost*) yang berupa biaya tertahannya modal, pajak, asuransi, kerusakan bahan, dan biaya sewa gudang. Kebalikan dari kondisi diatas, kebijaksanaan tidak mengadakan

persediaan seolah-olah menguntungkan, tetapi sebenarnya dapat menimbulkan kerugian dalam bentuk biaya kehabisan persediaan. Biaya kehabisan persediaan ini dihitung berdasarkan berapa permintaan yang datang tetapi tidak dapat dilayani karena barang yang diminta tidak tersedia. Kondisi ini pada sistem MTO (*Make To Order* = Memproduksi Berdasarkan Pesanan) akan mengakibatkan jadwal penyerahan order terlambat, sedangkan pada sistem MTS (*Make To Stock* = Memproduksi Untuk Memenuhi Persediaan) akan mengakibatkan beralihnya pelanggan pada produk lain. Kekecewaan pelanggan karena tidak tersedianya barang yang diinginkan akan diperhitungkan sebagai kerugian bagi perusahaan, dimana kerugian tersebut akan dikelompokkan sebagai biaya kehabisan persediaan. Biaya kehabisan persediaan ini sama nilainya dengan biaya pemesanan kembali bila konsumen masih bersedia menunggu.

5. *Subcontract Cost* (Biaya Subkontrak)

Pada saat permintaan melebihi kemampuan kapasitas regular, biasanya Perusahaan mensubkontrakan kelebihan permintaan yang tidak bisa ditanganinya sendiri kepada perusahaan lain. Konsekuensi dari kebijakan ini adalah timbulnya biaya subkontrak, dimana biasanya biaya mensubkontrakan ini lebih mahal dibandingkan memproduksi sendiri dan adanya resiko terjadinya kelambatan penyerahan dari kontraktor.

2.1.5.5 Strategi Perencanaan Agregat

Pada umumnya perusahaan menghadapi permintaan yang berubah-ubah. Pola permintaan yang tidak tetap ini mengakibatkan beban kerja yang tidak tetap pula. Menurut Eddy Herjanto (2020:194) terdapat tujuh strategi yang digunakan

dalam perencanaan agregat yaitu :

1. Variasi Tingkat Persediaan

Strategi ini jumlah karyawan dan waktu kerja dipertahankan tetap 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 Jam Kerja

Strategi ini jumlah karyawan 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*).

3. Variasi Jumlah Tenaga Kerja

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

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. Pengerjaan Paruh Waktu

Pekerja paruh waktu (*part time*) dapat memenuhi kebutuhan tenaga kerja berketerampilan rendah, seperti di restoran, toko eceran dan supermarket. Metode ini tidak harus mengeluarkan biaya tunjangan.

6. Mempengaruhi Permintaan

Strategi ini jika permintaan turun atau rendah, maka perusahaan berusaha menaikkan permintaan melalui iklan, promosi, pemotongan harga (diskon), atau dalam bentuk kegiatan pemasaran lain.

7. Pemesanan Tertunda Selama Periode Permintaan Tinggi

Pemesanan tertunda (*backorder*) adalah pemesanan barang atau jasa yang diterima perusahaan tetapi baru dapat dipenuhi kemudian setelah perusahaan mempunyai persediaan.

Terdapat pilihan lebih terinci strategi perencanaan agregat secara pilihan dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu :

1. Pilihan Kapasitas

a. Mengubah tingkat persediaan

Para manajer dapat meningkatkan persediaan selama periode permintaan rendah untuk memenuhi permintaan yang tinggi di masa mendatang. Maka biaya-biaya yang berkaitan dengan penyimpanan, asuransi, pegangan, keusangan, pencurian, dan modal yang diinvestasikan akan meningkat.

b. Meragamkan jumlah tenaga kerja

Salah satu cara untuk memenuhi permintaan adalah dengan mengkaryakan atau memberhentikan para pekerja produksi untuk menyesuaikan tingkat

produksi.

- c. Meragamkan tingkat produksi melalui lembur atau waktu kosong
Terkadang tenaga kerja dapat dijaga tetap konstan dengan meragamkan waktu kerja, mengurangi banyaknya jam kerja ketika permintaan rendah dan menambah jam kerja pada saat permintaan naik.
- d. Subkontrak
Sebuah perusahaan dapat memperoleh kapasitas sementara dengan melakukan subkontrak selama periode permintaan tinggi.
- e. Penggunaan karyawan paruh waktu
Terutama di sektor jasa, karyawan paruh waktu dapat mengisi kebutuhan tenaga kerja tidak terampil.

2. Pilihan Permintaan

- a. Mempengaruhi permintaan
Ketika permintaan rendah, perusahaan dapat mencoba untuk meningkatkan permintaan melalui iklan, promosi, kewiraniagaan, dan diskon.
- b. Pesanan tertunda selama periode permintaan tinggi
Pesanan tertunda adalah pesanan barang atau jasa yang diterima perusahaan tetapi tidak mampu (secara sengaja atau kebetulan) untuk dipenuhi pada saat itu. Jika pelanggan mau menunggu tanpa kehilangan kehendak baik mereka maupun pesannya, tunggkan pesanan adalah strategi yang mungkin dijalankan.
- c. Perpaduan produk dan jasa yang *conterseasonal* (dengan musim yang berbeda)

Pengusaha manufaktur yang mengembangkan sebuah produk yang merupakan perpaduan dari barang *conterseasonal*. Contohnya adalah perusahaan yang membuat pemanas dan pendingin ruangan. Perusahaan yang menerapkan pendekatan ini mungkin terlibat dengan produk atau jasa di luar keahlian atau target pasarnya.

3. Strategi Campuran

a. Strategi perburuan (*chase strategy*)

Mencoba untuk mencapai tingkat output bagi setiap periode yang memenuhi prediksi permintaan untuk periode tersebut.

b. Strategi penjadwalan bertingkat (*level-scheduling strategy*)

Dimana produksi harian tetap sama dari periode ke periode.

Berikut aplikasi contoh soal Strategi *Aggregate Planning* :

1. *Level Workforce* (Variasi Tingkat Persediaan)

Strategi ini melakukan variasi tingkat persediaan dengan cara mempertahankan rata-rata tingkat produksi tetap dan menyimpan kelebihan produksi. 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 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 galon, persediaan akhir tahun yang diinginkan yaitu 50.000 galon. Penyelesaiannya pada tabel 2.2 di bawah ini :

Tabel 2. 2
Aggregate Planning Cost-Strategy 1, Level Workforce with Inventory

	<i>Jan</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>May</i>	<i>June</i>	<i>July</i>	<i>Aug</i>	<i>Sept</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dec</i>	<i>Total</i>
<i>Resources</i>													
<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 produced</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	
<i>Cost</i>													
<i>Regular time</i>	\$90. 0	\$90. 0	\$90. 0	\$90. 0	\$90. 0	\$90.0	\$90. 0	\$90. 0	\$90. 0	\$9 0.0	\$90. 0	\$90. 0	\$1,0 80
<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	\$21	\$27	\$30	\$30	\$27	\$15	\$6	\$4.5	\$3	\$3	\$3	181.5
<i>Total cost</i>	\$107.0	\$111.0	\$117.0	\$120.0	\$120.0	\$117.0	\$105.0	\$96.0	\$94.5	\$93.0	\$93.0	\$93.0	\$1.266.5

Sumber : Dokumentasi peneliti (diolah)

Cara penyelesaian :

Resources :

a. *Regular workers*

Dari peramalan *demand* total kebutuhan dalam 1 tahun yaitu 5.400.000 galon. 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 Produced*

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 galon. Kebutuhan tenaga kerja yaitu 45 orang. Maka *unit produces* yaitu $45 \times 10.000 = 450.000$ galon 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)*

Unit product - sales forecast + jumlah inventory awal atau inventory end of month sebelumnya.

Persediaan awal = 50.000 galon.

Januari : (*unit product*) 450.000 – (*sales forecast*) 300.000 = 150.000 +
(persediaan awal) 50.000 = (persediaan) 200.000

Februari : 450.000 – 300.000 = 150.000 + (persd jan.) 200.000 = (persediaan)

350.000

Maret : $450.000 - 350.000 = 100.000 + 350.000 = (\text{persediaan}) 450.000$

April : $450.000 - 400.000 = 50.000 + 450.000 = (\text{persediaan}) 500.000$

Mei : $450.000 - 450.000 = 0 + 500.000 = (\text{persediaan}) 500.000$

Juni : $450.000 - 500.000 = (-50.000) + 500.000 = (\text{persediaan}) 450.000$

Juli : $450.000 - 650.000 = (-200.000) + 450.000 = (\text{persediaan}) 250.000$

Agustus : $450.000 - 600.000 = (-150.000) + 250.000 = (\text{persediaan}) 100.000$

September : $450.000 - 475.000 = (-25.000) + 100.000 = (\text{persediaan}) 75.000$

Oktober : $450.000 - 475.000 = (-25.000) + 75.000 = (\text{persediaan}) 50.000$

November : $450.000 - 450.000 = 0 + 50.000 = (\text{persediaan}) 50.000$

Desember : $450.000 - 450.000 = 0 + 50.000 = (\text{persediaan}) 50.000$

Cost :

a. *RegularTime*

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 = $\$2.000 \times 45 = \$90.000/\text{bulan}$

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/Lay off*

Pada awalnya jumlah tenaga kerja di awal tahun perusahaan memiliki 40 tk dan kenyataannya menjadi 45 orang, jadi pilihannya harus *Hire* sebanyak $40-45 = 5$ orang, merekrut hanya di awal bulan saja selanjutnya tidak ada penambahan tenaga kerja lagi sebab setiap bulan hanya 45 orang.

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

Jadi, 5 orang x \$1.000 = \$5.000 untuk bulan januari saja.

d. *Inventory Carrying*

Biaya simpan 3% = $0,03 \times \text{inventory end of month} \times \2 (harga/galon)

Januari: $(0,03 \times 200.000) \times \$2 = \$12.000$	Juli : $(0,03 \times 250.000) \times \$2 = \$15.000$
Februari: $(0,03 \times 350.000) \times \$2 = \$21.000$	Agustus: $(0,03 \times 100.000) \times \$2 = \$6.000$
Maret : $(0,03 \times 450.000) \times \$2 = \$27.000$	September: $(0,03 \times 75.000) \times \$2 = \$4.500$
April : $(0,03 \times 500.000) \times \$2 = \$30.000$	Oktober: $(0,03 \times 50.000) \times \$2 = \$3.000$
Mei : $(0,03 \times 500.000) \times \$2 = \$30.000$	November: $(0,03 \times 50.000) \times \$2 = \$3.000$
Juni : $(0,03 \times 450.000) \times \$2 = \$27.000$	Desember: $(0,03 \times 50.000) \times \$2 = \$3.000$

2. *Chase Strategy (Hire dan Lay-off)*

Strategi ini 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*). Biaya yang timbul yaitu berupa biaya perekrutan, PHK, dan pelatihan dapat berjumlah cukup besar. Contoh seperti tabel 2.3 di bawah ini :

Tabel 2. 3
Aggregate Planning Cost-Strategy 2, Chase (Hiring and Lay Off)

	<i>Jan</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>May</i>	<i>June</i>	<i>July</i>	<i>Aug</i>	<i>Sept</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dec</i>	<i>Total</i>
Resources													
<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 produced</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	
Cost													
<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 carryig</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
Total cost	\$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 peneliti (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* dibagi 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 *resources overtime* untuk strategi ini yaitu 0.

c. Unit produced

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 produced 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.

$Unit\ produced - sales\ forecast + inventory\ awal$ atau $inventory\ end\ of\ mont$ sebelumnya.

Januari : $300.000 - 300.000 = 0 + 50.000 = 50.000$ (persediaan)

September : $480.000 - 475.000 = 5.000 + 50.000 = 55.000$ (persediaan)

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 produced = sales forecast*, jadi unit yang diproduksi oleh perusahaan disesuaikan dengan peramalan permintaan, kecuali bulan September yaitu persediaan 55.000 ini karena *unit produced* lebih besar dari *sales forecast*.

Cost :

a. *Regular time*

Biaya *regular time* = \$2.000/org.

Biaya *regular time* x *regular worker*.

Januari: \$2000 x 30 orang = \$60.000 **Juli :** \$2000 x 65 orang = \$130.000

Februari: \$2000 x 30 orang = \$60.000 **Agustus :** \$2000 x 60 orang = \$120.000

Maret : \$2000 x 35 orang = \$70.000 **September :** \$2000 x 48 orang = \$96.000

April : \$2000 x 40 orang = \$80.000 **Oktober :** \$2000 x 47 orang = \$94.000

Mei : \$2000 x 45 orang = \$90.000 **November :** \$2000 x 45 orang = \$90.000

Juni : \$2000 x 50 orang = \$100.000 **Desember :** \$2000 x 45 orang = \$90.000

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

c. *Hire/Lay off*

Biaya *hire* = \$1.000, biaya *lay off* = \$2.000.

Januari

Jumlah tk awal = 40 orang

Kebutuhan tk = 30 orang

Lay off = 10 orang

Biaya = \$20.000

Februari

Jumlah tk jan = 30 orang

Kebutuhan tk = 30 orang

Tidak ada *hire* atau *lay off*

Juli

Jumlah tk juni = 50 orang

Kebutuhan tk = 65 orang

Hire = 15 orang

Biaya = \$15.000

Agustus

Jumlah tk juli = 65 orang

Kebutuhan tk = 60 orang

Layoff = 5 orang

Maret		Biaya	= \$10.000
Jumlah tk feb	= 30 orang	September	
Kebutuhan tk	= 35 orang	Jumlah tk agust	= 60 orang
Hire	= 5 orang	Kebutuhan tk	= 48 orang
Biaya	= \$5.000	Lay off	= 12 orang
April		Biaya	= \$24.000
Jumlah tk maret	=35 orang	Oktober	
Kebutuhan tk	= 40 orang	Jumla tk sept	= 48 orang
Hire	= 5 orang	Kebutuhan tk	= 47 orang
Biaya	= \$5.000	Lay off	= 1 orang
Mei		Biaya	= \$2.000
Jumlah tk maret	= 40 orang	November	
Kebutuhan tk	= 45 orang	Jumlah tk okt	= 47 orang
Hire	= 5 orang	Kebutuhan tk	= 45 orang
Biaya	= \$5.000	Lay off	= 2 orang
Juni		Biaya	= \$4.000
Jumlah tk mei	= 45 orang	Desember	
Kebutuhan tk	= 50 orang	Jumlah tk nov	= 45 orang
Hire	= 5 orang	Kebutuhan tk	= 45 orang
Biaya	= \$5.000	Tidak ada hire/lay off	

d. *Inventory carrying*

Biaya simpan $3\%=0,03$. Nilai minuman \$2/galon.

Januari : $0,03 \times (\text{persediaan}) 50.000 \times \$2 = \$3.000$

September : $0,03 \times (\text{persediaan}) 55.000 \times \$2 = \$3.300$

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 produced = sales forecast*, kecuali pada bulan september persediaan yaitu 350.000 karena unit produced lebih besar dari *sales forecast*.

3. *Level Workforce plus Overtime* (pengendalian waktu lembur)

Merupakan suatu strategi dimana 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 2.4 di bawah ini

Tabel 2. 4
Aggregate Planning Cost Strategy 3, Use of Overtime

	<i>Jan</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>May</i>	<i>June</i>	<i>July</i>	<i>Aug</i>	<i>Sept</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dec</i>	<i>Total</i>
Resources													
<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 produced</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 month)</i>	180	310	390	420	400	416	282	198	153	108	88	68	
Cost													
<i>Regular time</i>	\$86.0	\$86.0	\$86	\$86.0	\$86.0	\$86.0	\$86.0	\$66.0	\$86.0	\$86.0	\$86.0	\$86.0	\$1,032.0
<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
Total cost	\$99.8	\$104.6	\$109.4	\$111.2	\$110.0	\$136.8	\$128.7	\$123.7	\$95.2	\$92.5	\$91.3	\$90.1	\$1,293.2

Sumber : Dokumentasi peneliti (diolah)

Dimana :

Resources :

- a. *Regular worker*, 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 produced*, 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 (end of month)*, 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.

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 / Lay off, 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.

2.1.5.6 Metode Perencanaan Agregat

Berdasarkan uraian beberapa strategi di atas, tidak ada satu strategi pun yang sepenuhnya ideal. Oleh karena itu, perlu dipertimbangkan dengan cermat untuk mencapai biaya yang paling minimal. Berikut adalah metode yang dapat digunakan untuk menghitung biaya dari berbagai strategi tersebut. Menurut Muhammad Rosyada (2023:276) metode dalam perencanaan agregat yaitu :

1. Metode Grafik

Teknik grafik sangatlah populer karena mudah dipahami dan digunakan. Rencana ini menggunakan beberapa variabel secara bersamaan agar perencanaan dapat membandingkan permintaan yang diproyeksikan dengan kapasitas yang ada. Pendekatan ini merupakan pendekatan uji coba yang tidak menjamin sebuah rencana produksi yang optimal, tetapi hanya membutuhkan perhitungan yang terbatas. Berikut lima tahapan dalam metode grafik.

- a. Tentukan permintaan pada setiap periode.
- b. Tentukan kapasitas untuk waktu reguler, lembur, dan subkontrak pada setiap periode.
- c. Temukan biaya tenaga kerja, biaya merekrut dan memberhentikan, serta biaya penyimpanan persediaan.
- d. Pertimbangkan kebijakan perusahaan yang dapat diterapkan pada pekerja atau tingkat persediaan.
- e. Buat rencana alternatif dan telaah biaya totalnya.

2. Pendekatan Matematis

Beberapa pendekatan matematis untuk perencanaan agregat yang telah

dikembangkan yaitu :

a. Metode Transportasi Pemrograman Linier

Ketika permasalahan perencanaan agregat dipandang sebagai cara mengalokasikan kapasitas operasi untuk memenuhi permintaan yang diprediksi, perencanaan agregat tersebut dapat dirumuskan dalam sebuah bentuk pemrograman linier.

b. Model Koefisien Manajemen

Membentuk sebuah model keputusan formal seputar pengalaman dan kinerja seorang manajer. Teknik ini menggunakan sebuah analisis regresi dari keputusan produksi masa lalu yang dibuat manajer. Garis regresinya menyajikan hubungan antara variabel (permintaan dan tenaga kerja) untuk keputusan masa depan.

c. Model lainnya

Dua model perencanaan agregat lainnya adalah aturan keputusan linier dan simulasi. Aturan keputusan linier mencoba untuk menetapkan tingkat produksi optimal dan tenaga kerja pada periode tertentu.

Simulasi menggunakan sebuah prosedur pencarian untuk mencari kombinasi biaya minimum dari harga-harga untuk tenaga kerja dan tingkat produksi tertentu.

Berikut ini perbandingan antara metode perencanaan agregat utama.

Tabel 2. 5
Perbandingan Metode Perencanaan Agregat

Teknik	Pendekatan	Aspek Penting
Metode Grafik	Uji coba	Mudah dipahami dan digunakan. Banyak solusi, solusi yang dipilih mungkin tidak optimal.

Teknik	Pendekatan	Aspek Penting
Metode transportasi pemrograman linier	Optimisasi	Tersedia peranti lunak pemrograman linier, memungkinkan analisis sensitivitas dan batas-batasan baru, fungsi liniernya mungkin tidak realistis.
Model koefisien manajemen	Heuristik	Sederhana, mudah diterapkan, mencoba meniru proses pengambilan keputusan manajer, menggunakan regresi.
Simulasi	Mengubah parameter-parameter	Kompleks, modelnya mungkin sulit dibuat dan dipahami manajer.

Sumber : Muhammad Rosyada (2023:286)

2.1.6 Efisiensi

Efisiensi memiliki peran penting karena mampu mengurangi atau menghemat penggunaan sumber daya dalam melakukan suatu aktivitas atau kegiatan. Selain itu, efisiensi juga memungkinkan pemanfaatan sumber daya secara optimal sehingga tidak ada yang terbuang percuma.

2.1.6.1 Pengertian Efisiensi

Efisiensi merupakan memaksimalkan hasil dari sebuah pekerjaan dengan sedikit sumber daya berupa dana, tenaga, atau waktu . Arti kata efisiensi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), efisiensi diartikan sebagai ketepatan cara dalam melaksanakan suatu usaha atau kerja, dalam menjalankan sesuatunya dengan tidak membuang tenaga, waktu, dan biaya yang besar.

Christian & Sulistiyani (2020:11) pengertian efisiensi bahwa “Efisiensi merupakan sesuatu hal yang mengacu pada hubungan antara *output* dan *input* yaitu bagaimana memperoleh hasil output yang terbesar dengan input yang terkecil”.

Sedangkan M. Yusuf, Cecep Haryoto, Nazifah Husainah (2023:25) berpendapat bahwa “Efisien diartikan dalam hal penggunaan sumber daya. Dapat mengelola sumber daya secara efisien, tidak terjadi pemborosan sehingga dapat

memberi keuntungan bagi perusahaan.”

Supriyadi, et al., (2024:107) mengemukakan pengertian efisiensi :

“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 untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan benar.”

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa efisiensi adalah kemampuan dalam memaksimalkan hasil (*output*) dengan penggunaan sumber daya (*input*) seminimal mungkin sehingga mendatangkan keuntungan dan mendukung kinerja optimal perusahaan.

2.1.6.2 Tujuan Efisiensi

Efisiensi merupakan aspek krusial dalam kegiatan baik operasi maupun produksi perusahaan. Tujuan utama efisiensi secara umum adalah mencapai hasil yang maksimal dengan menggunakan sumber daya seminimal mungkin tanpa pemborosan. Secara umum tujuan efisiensi menurut Shofiana Syam (2020) sebagai berikut :

- a. Untuk mencapai suatu hasil atau tujuan sesuai dengan yang diharapkan.
- b. Untuk menghemat atau mengurangi penggunaan sumber daya dalam melakukan kegiatan.
- c. Untuk memaksimalkan penggunaan segala sumber daya yang dimiliki tanpa ada yang terbuang percuma.
- d. Untuk meningkatkan kinerja suatu unit kerja sehingga output-nya semakin maksimal.
- e. Untuk memaksimalkan keuntungan yang mungkin didapatkan.

Dengan kata lain, efisiensi adalah tentang melakukan sesuatu dengan tepat, cepat, dan efektif, dengan memaksimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia.

2.1.6.3 Efisiensi Biaya Produksi

Efisiensi biaya produksi merupakan variabel yang sangat penting dalam kegiatan operasional. Untuk menilai efisiensi biaya produksi, secara langsung akan mencakup tiga komponen biaya produksi, yaitu efisiensi biaya bahan baku, efisiensi biaya tenaga kerja dan efisiensi biaya *overhead* pabrik. Mempergunakan biaya dengan efisien terutama biaya produksi merupakan keharusan apabila perusahaan menginginkan tujuan perusahaan dalam mencapai laba yang optimal dapat tercapai.

Menurut Sugian dalam Supriyadi, et al., (2024:108) “Efisiensi biaya produksi adalah hubungan perbandingan antara anggaran biaya produksi (*input*) dengan realisasi biaya produksi.”

Pengukuran efisiensi biaya produksi yang mengukur antara masukan dan keluaran dalam suatu proses produksi, dapat dikatakan sebagai efisiensi produksi yang menilai biaya dari masukan sebagai sumber daya yang digunakan selama proses produksi dan keluaran dari hasil proses produksi. Maka efisiensi biaya produksi dapat dihitung dengan menggunakan sistem biaya standar.

2.1.7 Penelitian Terdahulu

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 peramalan dan perencanaan agregat. Berikut ini penelitian terdahulu yang menjadi referensi bagi peneliti dalam penelitian ini.

Tabel 2. 6
Penelitian Terdahulu

No	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	<p>Perencanaan Produksi Agregat Telur Asin Kelompok Wanita Tani (KWT) Kenanga Kuningan Jawa Barat</p> <p>Jaenal Gopur Asmanul Salam, Kartika, Riani Nuraeni</p> <p>(Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri, Vol. 12 No. 4, 2024)</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan perencanaan produksi dengan menggunakan metode <i>chase strategy</i> dapat menjadi solusi dalam mengatasi permintaan yang berfluktuasi karena dapat meminimalkan biaya produksi</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peramalan digunakan untuk perencanaan produksi 2. Menggunakan bantuan POM QM <i>for Windows</i> 	<p>Penelitian dilakukan di perusahaan berbeda</p>
2.	<p>Analisis Perencanaan Agregat untuk Mengefisiensi Biaya Produksi pada Home Industry Es Kristal Mahakam di Kota Palangka Raya</p> <p>Mukmin Effendi, Hansly Tunjang, Deddy Rakhmad Hidayat, Ina Karuehni</p> <p>(Jurnal Manajemen Sains dan Organisasi Vol 4, No 1, 2023)</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan <i>Chase Strategy</i> sebagai strategi atau alternatif perencanaan agregat dengan nilai biaya produksi terendah dan dapat mengefisien biaya produksi sebesar 17,3%</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan bantuan software POM QM For Windows 2. Tujuan efisiensi biaya produksi 	<p>Penelitian dilakukan di perusahaan berbeda</p>
3.	<p>Analisis Perencanaan Agregat Untuk Mengoptimalkan Alokasi Biaya Produksi Di CV. Ikhwa</p> <p>Nurhayanti H.Matuges, Eko Wijaya, Silvia Firda Utami, Dan Nurul Hudaningsih</p> <p>(UTS Student Conference, Vol. 1 No. 2, 2023)</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeluaran biaya terkecil menggunakan Metode Pengendalian <i>Overtime</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Strategi perencanaan agregat menggunakan metode <i>level strategy</i> 2. Menggunakan bantuan POM QM <i>for Windows</i> 	<p>Peramalan menggunakan <i>Weight Moving Average</i></p>
4.	<p>Penerapan Perencanaan Produksi Untuk Meningkatkan Efisiensi dan Efektivitas Produksi di Era</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan</p>	<p>Metode agregat dengan menggunakan</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peramalan tidak digunakan

No	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	<p><i>New Normal</i> pada <i>Home Industry</i> AR Bakery Nganjuk</p> <p>Nur Rahmanti Ratih, Hazzel Melly Nanda, Putri Awalina</p> <p>(GEMILANG: Jurnal Manajemen dan Akuntansi Vol.2, No.4, 2022)</p>	<p>bahwa perencanaan produksi metode agregat <i>overtime</i> dengan efektivitas biaya lebih rendah dan efektivitas produksi cukup.</p>	<p><i>level strategy</i>, <i>chase strategy</i></p>	<p>sebagai dasar perencanaan produksi.</p> <p>2. Efektivitas produksi</p>
5.	<p>Analisis Perencanaan Produksi Agregat pada CV. Pelangi Rex's di Denpasar</p> <p>Anak Agung Istri Riska Pramodya Utami, Kastawan Mandala</p> <p>(Ekonomis: Journal of Economics and Business Vol 8, No 1, 2024)</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan strategi perencanaan produksi agregat yang memiliki total biaya terendah yaitu <i>Chase Strategy</i>.</p>	<p>Peramalan menggunakan Metode <i>Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i></p>	<p>Perencanaan agregat pada dua produk</p>
6.	<p>Analisis Perencanaan Produksi pada PT. Davinci Airindo Menggunakan Metode <i>Aggregate Planning</i></p> <p>Moh. Alyafi Dg. Matiro, Abdul Rasyid, Hendra Uloli, Irwan Wunarlan</p> <p>(Jambura Industrial Review Volume 2, No.1, 2022)</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode peramalan yang terbaik adalah trend analisis dan strategi aggregate yang menghasilkan biaya minimum yaitu <i>mixed strategy</i></p>	<p>Peramalan digunakan untuk perencanaan produksi</p>	<p>Peramalan menggunakan <i>naive method</i></p>
7.	<p><i>Forecasting</i> dan <i>Aggregate Planning</i> dalam Perencanaan Produksi Untuk Memenuhi Permintaan Pasar Benih Kacang Panjang</p> <p>Septiar Rakhma Ranisya, Harniati, dan Endang Krisnawati</p> <p>(Prosiding Seminar Nasional Polbangtan Bogor)</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan strategi yang tepat adalah <i>Chase Strategy</i> dengan biaya paling minimum</p>	<p>Peramalan digunakan untuk perencanaan produksi</p>	<p>Peramalan menggunakan model ARIMA, <i>Winter's Exponential Smoothing</i></p>

No	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Smart Agriculture Pendukung Pertanian Masa Depan Vol. 1, 2023)			
8.	<p>Penerapan Metode Aggregate Planning Heuristik Dalam Perencanaan dan Pengendalian Produksi Roti Pada PT. Nippon Corpindo</p> <p>Kartinah Pratiwi, Miftakul Huda, Salsa Kamelita Sanita Putri, Metty Panggabean, Citra Al Isfayanah</p> <p>(Jurnal Ekonomi Manajemen (JEKMa), Volume 29, No 1, 2025)</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan total biaya produksi menggunakan metode aggregate planning heuristik dengan pengendalian overtime lebih minimum dan perusahaan dapat menghemat biaya produksi sebesar 7,3%.</p>	<p>Peramalan digunakan untuk perencanaan produksi</p>	<p>Peramalan menggunakan <i>linear regression</i></p>
9.	<p><i>Aggregate Planning to Minimize Cost of Production of ABC Company with Forecasting and Master Production Schedule Approach</i></p> <p>Gloria Fenny Delavina Simanjuntak, Hani Saffanah Putri, Intan Putri Maharani Sinaga, and Nastiti Adibestari</p> <p>(<i>European International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Rome, 2022</i>)</p>	<p>Hasil dari penelitian ini adalah bahwa strategi campuran memiliki biaya produksi paling rendah.</p>	<p>Menggunakan bantuan <i>software POM QM for Windows</i></p>	<p>Validasi menggunakan perhitungan <i>Master Production Schedule (MPS)</i> untuk menemukan strategi mana yang memiliki biaya produksi paling rendah</p>
10	<p><i>Analysis of Aggregate Planning with a Chase Strategy Approach to Reduce Production Costs</i></p> <p>Fadila Antovi Dwitamia, Sukantasa</p> <p>(<i>Journal Knowledge Industrial Engineering, Vol. 9, No. 1, 2022</i>)</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>chase strategy</i> dapat meminimalkan biaya produksi</p>	<p>Peramalan digunakan untuk perencanaan produksi</p>	<p>Perencanaan agregat hanya memakai 1 metode</p>
11	<p><i>Integrated Forecasting and Aggregate Planning for Production Optimization a Comparative Analysis of Overtime and Subcontracting Controls</i></p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan metode perencanaan</p>	<p>Tujuan strategi perencanaan produksi untuk meminimalkan biaya produksi</p>	<p>Peramalan menggunakan metode <i>Gray System model GM (1,1)</i></p>

No	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	<p>Sukma Anindita, Rahmadi Yotenka</p> <p><i>(Journal Knowledge Industrial Engineering, Vol. 9, No. 1, 2022)</i></p>	<p>agregat terbaik adalah pengendalian lembur dimana perusahaan dapat menekan biaya lebih rendah dibandingkan dengan metode pengendalian subkontrak</p>		
12	<p><i>Aggregate Planning Method as Production Quantity Planning and Control to Minimizing Cost</i></p> <p>I Nugraha, M Hisjam and W Sutopo</p> <p><i>(IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020)</i></p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan dengan menggunakan strategi Chase maka biaya yang dikeluarkan perusahaan menjadi lebih sedikit dibandingkan dengan metode lain</p>	<p>Menggunakan <i>level strategy</i> dan <i>chase strategy</i></p>	<p>Peramalan tidak digunakan sebagai dasar perencanaan produksi.</p>
13	<p><i>Mini Oreo Cup Production Plan with Aggregate Method to Minimize Production Costs</i></p> <p>Vera Nova Lumban Raja</p> <p><i>(Indonesian Journal of Industrial Engineering & Management, Vol 3 No 3, 2022)</i></p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan perencanaan produksi dengan agregat perhitungan optimasi dengan strategi untuk variasi jumlah pekerja</p>	<p>1. Peramalan menggunakan <i>exponential smoothing</i> 2. Perencanaan agregat menggunakan <i>level strategy</i> dan <i>chase strategy</i></p>	<p>Menggunakan <i>subcontracting strategy</i></p>
14	<p><i>Aggregate Production Planning of Ethanol-based Hand Sanitizer to Meet Rising Demand During Covid19 Pandemic in Thailand</i></p> <p>Anucha Hirunwat, Pasura Aungkulanon, Supalux Jairueng, Lakkana Ruekkasaem</p> <p><i>(International Journal of Engineering Trends and</i></p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Winter merupakan metode peramalan terbaik. Biaya produksi untuk</p>	<p>Peramalan digunakan untuk perencanaan produksi</p>	<p>Peramalan menggunakan metode <i>quadratic trend and Winter's</i>.</p>

No	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	<i>Technology, Volume 69 Issue 6, 2021)</i>	permintaan normal terendah dan meningkat ketika permintaan meningkat sebesar 20 persen.		
15	<p><i>Planning Daily Bread Production Using Forecasting Method and Heuristic Aggregate Method on CV. Delia Bakery</i></p> <p>Kayla Shawafira Nashaa, Syarif Hidayata, Nunung Nurhasanah</p> <p><i>(Jurnal Teknik Industri Vol. 14 No. 1, 2024)</i></p>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengendalian tenaga kerja merupakan strategi pengendalian produksi yang paling hemat biaya	Perencanaan agregat menggunakan <i>Level Strategy</i>	Peramalan menggunakan metode <i>double moving average, double exponential smoothing</i>
16	<p><i>Analysis of the Aggregate Heuristic Planning for Planning and Controlling the Amount of Production to Minimize Costs</i></p> <p>Riana Magdalena</p> <p><i>(Operations Research: International Conference Series, Vol. 1, No. 1, pp. 1-12, 2020)</i></p>	Hasil penelitian diketahui bahwa metode campuran subkontrak merupakan metode yang paling baik	Peramalan digunakan untuk perencanaan produksi	Menggunakan metode campuran subkontrak
17	<p><i>Aggregate Planning Using Overtime and Adding Number of Employees to Meet The Convection Industry's Demand</i></p> <p>Yuli Eni and Bachtiar H. Simamor</p> <p><i>(Int'l J. of Org. Bus. Excellence Vol. 5(1), 2022)</i></p>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan penambahan jumlah karyawan dapat meningkatkan produksi daripada menggunakan pendekatan lembur	Peramalan digunakan untuk perencanaan produksi	Menggunakan software <i>Zaitun Time Series</i>
18	<i>Literature Review of the Effectiveness of Using Aggregate Planing in the Msme Industry</i>	Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dengan	Perencanaan Agregat menggunakan <i>Level Strategy</i>	Peramalan tidak digunakan sebagai dasar

No	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	<p>Antonius Cahyono, Prihono, Indra Dwi Febrianto</p> <p><i>(JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Volume 6 Issue 4, 2023)</i></p>	<p>menggunakan Mixed Strategy memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan produksi, mengurangi biaya persediaan, dan merespon dengan cepat variasi permintaan pasar</p>	<p>dan <i>Chase Strategy</i></p>	<p>perencanaan produksi.</p>
19	<p><i>Forecasting and aggregate planning application – a case study of a small enterprise in Indonesia</i></p> <p>Elia Oey, Williem Artono Wijaya and Scherly Hansopaheluwakan</p> <p><i>(Int. J. Process Management and Benchmarking, Vol. 10, No. 1, 2020)</i></p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk mengurangi jumlah tenaga kerja sambil tetap menggunakan <i>chase strategy</i> semaksimal mungkin memberikan penghematan biaya tahunan sebesar 3%</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peramalan digunakan untuk perencanaan produksi 2. Perencanaan agregat menggunakan <i>n level strategy</i> dan <i>chase strategy</i> 	<p>Peramalan menggunakan <i>weighted moving average</i>, <i>additive decomposition</i>, <i>multiplicative decomposition</i>.</p>
20	<p><i>Aggregate Production Planning of Galangal Manufacturing in Thailand</i></p> <p>Chatchaphon Ketviriyakit, Lakkana Ruekkasaem, Supalux Jairueng and Phamorn Silapan</p> <p><i>(International Journal of Engineering Trends and Technology, Volume 70 Issue 7, 2022)</i></p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan metode peramalan terbaik adalah metode eksponensial sederhana karena persentase kesalahan absolutnya yang rendah dan strategi kedua</p>	<p>Peramalan digunakan untuk perencanaan produksi</p>	<p>Perencanaan produksi menggunakan enam model produksi strategis</p>

No	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		melibatkan investasi tambahan yang dapat mengurangi biaya produksi		
21	<p><i>AI-Driven Aggregate Planning For Sustainable Supply Chains : A Systematic Literature Review Of Models, Applications, And Industry Impacts</i></p> <p>Md Shahadat Hossain, Mohammad Shahadat Hossain Sikdar, Adar Chowdhury, Sharif Md Yousuf Bhuiyan, Saleh Mohammad Mobin</p> <p><i>(American Journal of Advanced Technology and Engineering Solutions Volume 01 Issue 01, 2025)</i></p>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan rata-rata biaya produksi melalui pengurangan downtime, peningkatan utilisasi mesin, dan penjadwalan kerja yang lebih adaptif.	Tujuan untuk efisiensi biaya	Menganalisis dengan AI
22	<p><i>Optimization of Multi-Product Aggregate Production Planning Using Improved Genetic Algorithm</i></p> <p>Wayan F Mahmudy, Gusti E Yuliasuti, Agung M Rizki, Ishardita P Tama, Aji P Wibawa</p> <p><i>(International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology Vol.12 No., 2022)</i></p>	Hasil penelitian menunjukan bahwa perencanaan agregat produksi terbukti mampu mengurangi total biaya produksi secara signifikan, yaitu sebesar 9% dibandingkan dengan metode aktual perusahaan.	Meneliti seputar <i>Aggregate Planning</i>	Menggunakan metode <i>Modified Genetic Algorithm (GA)</i>
23	<p><i>Aggregate Production Planning for Cost Optimization: A Case Study of Van 'z Collection, a Small-Scale Garment Manufacturer</i></p> <p>Zahra Nur Afifah , and Ayi Tejaningrum</p>	Hasil penelitian menunjukan bahwa strategi subkontrak berbasis <i>agregat planning</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peramalan menggunakan <i>moving average</i> dan <i>eksponential smoothing</i> 2. Tujuan efisiensi biaya 	Strategi <i>aggregate planning</i> menggunakan <i>subcontract</i>

No	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	<i>(Research Article Society</i> , 13 (1), 631-650, 2025 P-ISSN: 2338-6932 E-ISSN: 2597-4874)	merupakan strategi paling efisien dalam menekan biaya produksi		
24	<i>Aggregate Planning Implementation For Planning And Controlling The Materials In The Beverage Packaging Industry</i> Indra Setiawan, Nurdiansyah, Muh. Tosin, Vivi Lusiana, Muhammad Wahid (SPEKTRUM INDUSTRI Vol 20. No.1, 2022)	Hasil penelitian strategi hybrid dan metode lot-for-lot dapat menurunkan kebutuhan bahan baku secara signifikan, yang berdampak langsung pada efisiensi biaya produksi	Meneliti seputar Aggregate Planning	Subjek penelitian pada industri minuman
25	<i>Model for Integrating the Electricity Cost Consumption and Power Demand into Aggregate Production Planning</i> Camila Matos, Antônio Vanderley Herrero Sola, Gustavo de Souza Matias, Fernando Henrique Lermen, José Luis Duarte Ribeiro and Hugo Valadares Siqueira (Appl. Sci. 2022, https://doi.org/10.3390/app12157577)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah penerapan, dimungkinkan untuk mengurangi dua pekerja dan pengurangan biaya sebesar R\$ 14.288,00.	Meneliti seputar Aggregate Planning	Subjek penelitian pada <i>electricity</i>

Penelitian ini memiliki posisi yang jelas dalam memperdalam kajian mengenai penerapan perencanaan agregat pada sektor industri pengolahan tanaman biofarmaka. Berdasarkan studi terhadap beberapa penelitian terdahulu, ditemukan adanya perbedaan signifikan dalam hal pendekatan, objek, alat bantu perhitungan, serta metode yang digunakan.

Penelitian yang dilakukan Matuges et al., (2023) menggunakan perencanaan agregat untuk mengoptimalkan biaya produksi pada industri pengolahan kedelai

dengan menggunakan peramalan metode *Weighted Moving Average* sebagai dasar perencanaan agregat. Shawafira et al., (2024) meneliti perencanaan produksi pada pabrik roti rumahan dengan dasar peramalan data permintaan periode 6 bulan sebelumnya. Penelitian Gopur Jaenal et al., (2024) peramalan menggunakan *software POM QM for Windows*, perencanaan agregat yang dapat meminimalkan biaya produksi pada produk telur asin. Tejaningrum (2025) peramalan permintaan menggunakan *POM QM for Windows* dengan teknik peramalan seperti *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Microsoft Excel digunakan untuk mensimulasikan dan menganalisis berbagai strategi perencanaan agregat.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini menempati posisi yang berbeda dengan mengangkat Sekar Tani Pandeglang sebagai objek, yang memproduksi produk olahan biofarmaka seperti empon sari. Meskipun terdapat beberapa persamaan dengan metode peramalan sebagai dasar penyusunan perencanaan agregat namun penelitian ini menggunakan metode peramalan *Moving Average* dan *Ekspontential Smoothing*, juga menggunakan data historis satu tahun sebelumnya. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi praktis dan teoritis dalam upaya meningkatkan efisiensi biaya produksi di industri pengolahan tanaman biofarmaka.

2.2 Kerangka Pemikiran

Dalam proses produksi, perusahaan perlu mengatur kapasitas, jumlah tenaga kerja, dan tingkat persediaan secara efisien agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan biaya seminimal mungkin. Salah satu pendekatan penting dalam manajemen operasi adalah penyusunan perencanaan operasi yang tepat dan

terstruktur.

Perencanaan agregat merupakan bagian dari perencanaan operasi jangka menengah. Perencanaan agregat dilakukan untuk memanfaatkan sumber daya sesuai kapasitas perusahaan untuk memperoleh hasil yang terbaik sesuai dengan tujuan perusahaan. Bertujuan untuk merancang strategi melalui penjadwalan produksi di masa mendatang dengan mengatur keseimbangan secara optimal antara ketersediaan sumber daya dan permintaan produk.

William J. Stevenson (2021:463) berpendapat bahwa perencanaan agregat berguna bagi organisasi yang mengalami fluktuasi musiman atau fluktuasi lainnya dalam permintaan atau kapasitas. Tujuan perencanaan agregat adalah untuk mencapai rencana produksi yang secara efektif akan memanfaatkan sumber daya organisasi untuk memenuhi permintaan yang diharapkan. Perencana harus membuat keputusan tentang tingkat *output*, tingkat dan perubahan ketenagakerjaan, tingkat dan perubahan inventaris, pesanan tertunda, dan subkontrak masuk atau keluar.

Langkah awal yang perlu dilakukan sebelum menyusun perencanaan agregat adalah peramalan permintaan produk. Peramalan ini bertujuan untuk memprediksi berbagai kebutuhan di masa depan. Mencakup kebutuhan kuantitas dan waktu yang diperlukan untuk memenuhi permintaan terhadap produk atau jasa. Peramalan permintaan produk di masa yang akan datang bertujuan untuk menentukan jumlah produk yang perlu diproduksi pada waktu tertentu, sehingga dapat dijadikan acuan dalam penyusunan strategi perencanaan agregat. Dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode peramalan yaitu, metode peramalan

time series (deret waktu) yaitu *Moving Average* dan *Eksponential Smoothing*.

Hasil peramalan terbaik akan dipilih dari metode peramalan yang dipakai melalui perhitungan peramalan menggunakan *software POM QM for Windows*. *POM QM for Windows* sebagai alat bantu untuk mempermudah dalam menganalisis dan menentukan metode peramalan yang paling sesuai. Keakuratan peramalan dinilai berdasarkan tingkat kesalahan terkecil yang dapat diketahui melalui *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Squared Error (MSE)*, dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*.

Perencanaan produksi merupakan langkah yang dilakukan perusahaan untuk mengatur proses produksinya sehingga dapat menentukan tingkat produksi yang tepat sesuai dengan waktu dan jumlah yang dibutuhkan. Dalam menyusun perencanaan ini, perusahaan memerlukan metode peramalan untuk memperkirakan permintaan di masa depan. Pentingnya peramalan semakin meningkat untuk merespons situasi mendatang secara lebih ilmiah dan terukur.

Hasil penelitian Matuges et al., (2023) dengan judul “Analisis Perencanaan Agregat Untuk Mengoptimalkan Alokasi Biaya Produksi Di CV. Ikhwa” menunjukkan bahwa metode peramalan *Moving Average* dengan periode rata-rata 4 bulan yang memiliki nilai *error* paling kecil MAPE sebesar 9.90%. Dengan perencanaan agregat terpilih yaitu pengendalian *overtime* didapatkan pengeluaran biaya terkecil.

Selanjutnya, hasil penelitian Gopur Jaenal, et al., (2024) yang didapatkan menunjukkan bahwa peramalan yang dilakukan dengan menggunakan *software POM QM for Windows* untuk mengetahui tingkat kesalahan berdasarkan *MAD*,

MSE dan *MAPE* sebagai acuan untuk perencanaan agregat. Metode peramalan *Moving Average* dengan tiga periode ($n=3$) dipilih sebagai metode peramalan terbaik karena memiliki nilai error paling rendah yaitu *MAPE* sebesar 23,753% . Dengan perencanaan agregat yang terpilih yaitu *Chase Strategy* dalam meminimalkan biaya produksi.

Lalu, hasil penelitian Shawafira et al., (2024) pada industri roti rumahan menunjukkan bahwa metode peramalan *Double Exponential Smoothing* ($\alpha=0,1$) memiliki nilai error terkecil. Dengan perencanaan agregat terpilih yaitu *Level Workforce* dengan biaya paling hemat.

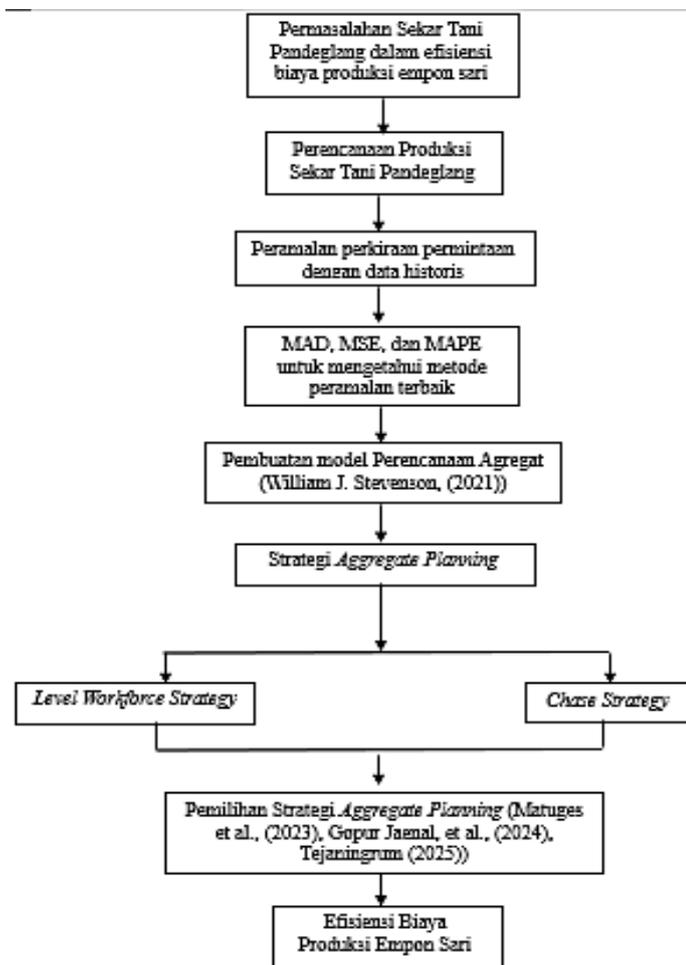
Dan hasil penelitian dari Tejaningrum (2025) menunjukkan bahwa peramalan metode *Eksponential Smoothing* ($\alpha=0,9$) dengan kesalahan terkecil. Dan perencanaan agregat yang terpilih pada industri manufaktur garmen adalah strategi subkontrak dengan biaya terendah. Hal ini akan memungkinkan perusahaan untuk memenuhi permintaan pelanggan secara lebih efektif sekaligus meminimalkan biaya produksi.

Dalam penelitian ini menggunakan tiga alternatif strategi yang akan diusulkan yaitu menggunakan *Level Workforce Strategy* dan *Chase Strategy (Hire dan Lay Off)* . *Level strategy* untuk memenuhi rata-rata permintaan dengan tingkat produksi yang konstan dari satu periode ke periode lainnya. Sedangkan *Chase strategy* untuk mencapai tingkat output untuk setiap periode yang memenuhi prediksi permintaan untuk periode tersebut.

Setelah perencanaan agregat disusun berdasarkan alternatif yang diajukan, hasilnya kemudian dibandingkan dengan perencanaan produksi yang telah

dijalankan oleh perusahaan. Seluruh strategi yang diterapkan dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu biaya produksi dan kebijakan perusahaan. Diharapkan perusahaan dapat menentukan strategi perencanaan produksi yang optimal sehingga dapat meningkatkan efisiensi biaya produksi juga meningkatkan ketepatan pemenuhan permintaan pasar.

Adapun untuk memperjelas alur pemikiran dalam penelitian ini, paradigma atau kerangka pemikiran mengenai permasalahan yang diteliti di Sekar Tani Pandeglang disajikan secara sistematis pada **Gambar 2.1** berikut.



Gambar 2. 1
Paradigma Penelitian