

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKAPEMIKIRAN

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka ini peneliti akan membahas teori-teori yang berhubungan dengan masalah penelitian. Adapun isi dari teori-teori ini adalah mengenai produksi, peramalan, metode yang dipergunakan, dan perhitungan kesalahan dari peramalan tersebut. Buku referensi yang digunakan adalah buku-buku yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti.

2.1.1 Pengertian Manajemen

Ilmu manajemen adalah ilmu yang kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari yang tidak terlepas dari prinsip-prinsip yang ada dalam ilmu manajemen baik langsung maupun tidak langsung. Dengan demikian, manajemen adalah suatu aktivitas yang berhubungan dengan fungsi-fungsi dari manajemen yaitu mengatur, mengelola, dan mengontrol, untuk mencapai tujuan perusahaan yang diharapkan. Untuk lebih luasnya manajemen mempunyai banyak arti luas, peneliti mengutip dari beberapa pengertian manajemen.

Pengertian manajemen bahwa merupakan seni manajemen yang meliputi untuk melihat totalitas dari bagian yang terpisah-pisah serta kemampuan untuk menciptakan gambaran tentang suatu visi (Anton Mulyono Aziz dan Maya Irjayanti, 2014:5).

Menurut George R. Terry dalam buku Amirullah (2015:2), menyatakan dari pengertian manajemen adalah sebagai berikut :

“Management is a distinct process consisting of planning. Organazing, Actuating, and controlling performed to determine and accomplish stated objectives by the use human being and other resources”.

Artinya :

“Manajemen merupakan suatu proses khas yang terdiri dari tindakan-tindakan dari tindakan-tindakan perencanaan, pengorganisasian, penggerakan dan pengendalian yang dilakukan untuk menentukan serta mencapai sasaran-sasaran yang telah ditentukan melalui pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber-sumber lainnya.

Menurut Terry dan Leslie dalam Badrudin (2014:4) menyatakan bahwa :

“Management as a person or framework involving guidance or direction of a group of people toward tangible organizational goals or intentions”.

Artinya :

“Manajemen sebagai suatu proses atau kerangka kerja yang melibatkan bimbingan atau pengarahan suatu kelompok orang-orang kearah tujuan- tujuan organisasional atau maksud-maksud yang nyata”.

Dikutip dari Malayu Hasibuan (2016:2) mengemukakan bahwa :

“Management in general refers to planning, organizing, cotrolling, staffing, leading, motivating, communicating, and decision making activities performed by any organization in order to coordinate the varied resources of the enterprise so as to bring an efficient of some product”.

Artinya :

“Manajemen pada umumnya dikaitkan dengan aktivitas-aktivitas perencanaan, pengorganisasian, penendalian, penempatan, pengarahan, pemotivasian, komunikasi dan pengambilan keputusan yang dilakukan oleh setiap organisasi dengan tujuan untuk mengkordinasikan berbagai sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan sehingga akan dihasilkan suatu produk atau jasa secara efisien”.

Pengertian manajemen menurut pendapat Yohanes Yahya dalam Rusdiana (2014:17) menyatakan bahwa :

“Manajemen merupakan proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan usaha-usaha para anggota organisasi dan penggunaan sumber daya organisasi lainnya agar mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Berdasarkan tatanan yang di atas dapat kita lihat bahwa ilmu manajemen sangat dibutuhkan dalam kalangan apapun, maupun dari segi internal atau segi eksternal. Kebutuhan ilmu tentang manajemen dapat menentukan kesuksesan dalam mengurus, mengatur, melaksanakan, dan mengelola dalam sebuah aktivitas sehingga dapat melakukan pengambilan keputusan pada setiap permasalahan dan pengendalian untuk tercapainya satu tujuan organisasi yang efektif dan efisien. Kemudian ilmu manajemen juga satu proses kegiatan kerja sama sehingga sebuah organisasi dapat diselesaikan secara efisien dan efektif dengan melalui orang lain.

2.1.2 Pengertian Manajemen Operasi

Manajemen Operasi adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang kedisiplinan dalam suatu praktisi seperti proses perencanaan, mendesain produk, system produksi, hal ini sistem ini digunakan untuk mencapai tujuan organisasi. Dengan demikian, dapat juga menunjang perusahaan memperoleh keuntungan yang langgeng dalam jangka panjang dengan basis optimasi, serta menciptakan pelayanan publik secara memuaskan dengan basis optimasi.

Dikutip dari Jay Heizer dan Barry Render dalam terjemahnya Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, David Wijaya (2015:3) mengatakan bahwa : “*Operation Management*

is activities that relate to the creation of goods and services through the transformation of input to output”.

Artinya :

“Manajemen Operasi merupakan aktivitas yang berhubungan dengan penciptaan barang dan jasa melalui proses transformasi dari *input* (masukan) ke *output* (hasil)”.

Sedangkan menurut R. Dan Reid and Nanda R. Sanders dalam Nisa Lisnawati (2017) dapat dijelaskan, sebagai berikut : *“Operations Managements is the business function that plans, organizes, coordination, and control the resources needed to produce a companies good and services”.*

Artinya :

“Manajemen Operasi adalah fungsi bisnis yang merencanakan, mengatur, mengimplementasikan dan mengendalikan sumber daya yang dibutuhkan untuk menghasilkan perusahaan yang baik dari layanannya”.

Pengertian Manajemen Operasi dapat diartikan menurut William J. Stevenson (2014) menyatakan bahwa : *“Operation management is the management of processes or system that create goods and/or provide services.*

Artinya :

“Manajemen operasi adalah proses manajemen atau sistem yang menciptakan persediaan pelayanan”.

Manajemen Operasi dan Produksi terdiri dari kata manajemen dan operasi/produksi. Para ahli manajemen, mempunyai banyak definisi tentang

manajemen. Manajemen adalah tindakan atau kegiatan merencanakan, mengorganisir, melaksanakan, mengkoordinasikan dan mengontrol untuk mencapai tujuan organisasi. Operasi adalah kegiatan untuk mengubah input menjadi output sehingga lebih berdaya guna daripada bentuk aslinya atau peningkatkan terhadap nilai tambah. Operasi juga merupakan salah satu dari fungsi-fungsi yang ada dalam suatu lembaga serta operasi ini juga yang menentukan kemampuan suatu lembaga melayani pihak luar. Jadi manajemen operasi merupakan penerapan ilmu manajemen untuk mengatur produksi dengan baik sehingga memiliki nilai tambah, sebagai usaha dalam menghasilkan produk atau jasa yang lebih efektif dan efisien dan sasaran untuk mencapai tujuan organisasi.

2.1.2.1 Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Ruang lingkup secara umum dapat diartikan bahwa kumpulan dari seluruh kegiatan yang berhubungan dengan barang dan jasa. Ruang lingkup manajemen operasi juga mencakup perancangan atau penyiapan sistem operasi, serta pengoperasian dari sistem operasi.

Ruang lingkup Manajemen Operasi mencakup tiga aspek utama yaitu:

1. Perencanaan sistem produksi. Perencanaan sistem produksi ini meliputi perencanaan produk, perencanaan lokasi pabrik, perencanaan layout pabrik, perencanaan lingkungan kerja, perencanaan standar produksi.
2. Sistem pengendalian produksi. Meliputi pengendalian proses produksi, bahan, tenaga kerja, biaya, kualitas dan pemeliharaan.

3. Sistem Informasi Produksi. Aspek ini meliputi struktur organisasi, produksi atas dasar pesanan, *Mass Production*. Ketiga aspek dan komponen-komponennya tersebut agar dapat berjalan dengan baik perlu *planning, organizing, directing, coordinating, controlling (Management Process)*.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2015:4-5) ada empat alasan perlunya mempelajari manajemen operasi yaitu :

1. Manajemen operasi dipelajari untuk mengetahui bagaimana aktivitas Manajemen operasi berfungsi, serta mempelajari bagaimana orang mengorganisasi diri mereka sendiri bagi perusahaan yang produktif.
2. Mempelajari manajemen operasi karena ingin mengetahui bagaimana barang dan jasa diproduksi.
3. Mempelajari manajemen operasi untuk memahami apa yang harus dilakukan oleh maneger operasi.
4. Mempelajari manajemen operasi karena merupakan sebuah bagian yang mahal dalam sebuah organisasi. Pada bagian ini merupakan bagian yang paling banyak mengeluarkan biaya dalam sebuah organisasi, sebagian besar pengeluaran perusahaan terletak pada manajemen operasi yang memberikan peluang untuk meningkatkan keuntungan dan pelayanan terhadap masyarakat.

Manajemen Operasi memiliki sepuluh Keputusan manajemen operasi strategis berdasarkan teori Jay Heizer dan Barry Render (2015:6), yang memperlihatkan dengan jelas bahwa masing-masing keputusan membutuhkan perencanaan, pengorganisasian, pengaturan karyawan, pengarahan, dan pengendalian. Sepuluh keputusan manajemen operasi strategi diantaranya :

1. Desain barang dan jasa. Menjelaskan apa yang diperlukan dari kegiatan operasi pada masing-masing keputusan manajemen operasi. Misalkan, desain produk biasanya menentukan batas bawah dari biaya dan batas atas dari kualitas, selain juga implikasi untuk berkelanjutan dan sumber daya manusia yang diperlukan.
2. Pengelolaan kualitas. Menentukan ekspektasi kualitas dari pelanggan dan membuat kebijakan serta prosedur untuk mengidentifikasi dan mencapai kualitas tersebut.
3. Desain proses dan kapasitas. Menentukan seberapa baik barang dan jasa dihasilkan (misalkan, proses untuk produksi) dan menjalankan manajemen terhadap teknologi, kualitas, sumber daya manusia, dan investasi modal yang spesifik yang menentukan struktur biaya dasar perusahaan.
4. Strategi lokasi. Memerlukan penilaian terkait kedekatan dengan pelanggan, pemasok, dan bakat, sementara mempertimbangkan mengenai biaya dasar perusahaan.
5. Strategi tata ruang. Memerlukan penyatuan keputusan kapasitas, tingkat personel, teknologi, dan kebutuhan persediaan untuk menentukan arus bahan baku, orang dan informasi yang efisien.
6. Sumber daya manusia dan desain pekerjaan. Menentukan bagaimana cara untuk merekrut, memotivasi, dan mempertahankan personel dengan bakat dan kemampuan yang dibutuhkan. Orang merupakan sebuah bagian yang integral dan mahal dari desain system keseluruhan.
7. Manajemen rantai pasokan. Menentukan bagaimana mengintegrasikan rantai

pasokan ke dalam strategi perusahaan termasuk keputusan – keputusan yang menentukan apa yang akan dibeli, dari siapa, dan dengan syarat seperti apa.

8. Manajemen persediaan. Mempertimbangkan keputusan pemesanan dan penyimpanan persediaan dan bagaimana mengoptimisasinya sebagai kepuasan pelanggan, kapabilitas pemasok, dan jadwal produksi dipertimbangkan.
9. Penentuan Jadwal. Menentukan dan menerapkan jadwal jangka waktu menengah dan pendek yang secara efektif dan efisien menggunakan, baik personal maupun fasilitas sementara memenuhi permintaan pelanggan.
10. Pemeliharaan. Memerlukan keputusan yang mempertimbangkan kapasitas fasilitas, permintaan produksi, dan kebutuhan akan personel untuk menjaga sebuah proses yang dapat diandalkan dan stabil.

Dikutip dari pendapat Manahan P. Tampubolon (2014:6-7) terdapat empat fungsi yang penting di dalam manajemen operasi yaitu, sebagai berikut :

1. Proses pengolahan, yaitu menyangkut metode dan teknik yang digunakan untuk pengolahan factor masukan (*input factor*).
2. Jasa-jasa penunjang, merupakan sarana pengorganisasian yang perlu dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.
3. Perencanaan, yang merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganissian dari kegiatan operasional yang akan dilakukan dalam suatu kurun waktu atau periode tertentu.
4. Pengendalian dan pengawasan, merupakan suatu fungsi untuk menjamin dapat

terlaksananya kegiatan sesuai dengan apa yang telah direncanakan, sehingga maksud dan tujuan penggunaan dan pengolahan masukan (*input*) yang secara nyata dapat dilaksanakan.

Uraian diatas dapat dikatakan bahwa manajemen operasi mencakup bidang yang cukup luas, di mulai dari analisa dan penetapan terhadap keputusan dimulai dari sebelumnya kegiatan produksi dan pada umumnya produksi bersifat keputusan-keputusan jangka panjang, serta keputusan-keputusan pada saat mempersiapkan dan melaksanakan kegiatan produksi serta pengoperasian yang bersifat keputusan - keputusan jangka pendek.

2.1.3 Konsep Dasar Peramalan Dalam Manajemen Permintaan

Berdasarkan konsep dasar peramalan dalam manajemen permintaan dapat menjelaskan tentang pengertian peramalan dan juga menjelaskan yang berbagai pengertian yang berhubungan dengan manajemen permintaan.

2.1.3.1 Manajemen Permintaan (*Demand Mamagement*)

Umumnya permintaan (*demand*) berbeda-beda. Permintaan ini timbul dikarenakan adanya kebutuhan seseorang terhadap barang tertentu. Dalam ilmu ekonomi, permintaan adalah jumlah keseluruhan barang dan jasa yang ingin dibeli oleh konsumen pada berbagai macam tingkat harga pada waktu tertentu.

Pengertian manajemen permintaan (*demand management*) menurut Vincent Gasperz dalam Arif Nugroho (2016:130) dapat diartikan sebagai suatu fungsi pengelolaan dari semua permintaan produk untuk menjamin bahwa penyusunan

jadwal induk (*master schedule*) mengetahui dan menyadari semua permintaan produk itu. Manajemen permintaan akan menjaring informasi yang berkaitan dengan peramalan (*forecasting*), *order entry*, *order promising*, *branch warehouse requirement*, pesanan antar pabrik (*interplant orders*), dan kebutuhan untuk *service part*. Sumber utama yang berkaitan dengan informasi permintaan produk, diantaranya :

1. Ramalan terhadap produk *independent demand* yang bersifat tidak pasti (*uncertain*).
2. Pesanan-pesanan (*orders*) yang bersifat pasti (*certain*).

Berdasarkan pendapat dari Manahan P. Tampubolon (2014:44) dalam industry manufaktur dikenal adanya dua jenis permintaan yaitu permintaan dependen (terikat) dan permintaan independen (tidak terikat). Permintaan dependen (terikat) merupakan permintaan terhadap material, komponen atau produk yang terikat langsung dengan atau yang diturunkan dari struktur *bill of material (BOM)* untuk produk akhir atau item tertentu. Sedangkan permintaan independen merupakan permintaan terhadap material, komponen atau produk yang tidak terikat langsung dengan struktur *bill of material (BOM)* untuk produk akhir atau item tertentu.

Produk-produk yang tergolong ke dalam permintaan dependen tidak boleh diramalkan, tetapi harus direncanakan atau dihitung, sedangkan aktivitas peramalan hanya boleh dilakukan pada produk-produk yang tergolong kedalam kategori permintaan independen. Hal ini ditegaskan oleh Manahan P. Tampubolon (2014:44) hanya permintaan independen yang membutuhkan peramalan, serta

dikarenakan dependen dapat dikendalikan dari permintaan independen yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya.

2.1.3.2 Pengertian Peramalan

Dunia bisnis membutuhkan pengelolaan yang lebih ekstra. Dalam hal ini peramalan sangat dibutuhkan dalam sebuah lembaga untuk memprediksi kebutuhan di masa yang akan datang. Peramalan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk memperkirakan apa yang terjadi ke depannya. Dengan demikian, ada beberapa pengertian peramalan berdasarkan pendapat para ahli.

Pengertian Peramalan menurut Jay Heizer dan Barry Render (2015:113) menyatakan bahwa :

“Peramalan merupakan seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa pada masa yang akan datang. Peramalan juga melibatkan pengambilan data historis (seperti data penjualan atau produksi pada tahun sebelumnya) dan memproyeksi mereka ke masa yang akan datang dengan model matematika”.

Sedangkan menurut Manahan P. Tampubolon (2014) mengemukakan bahwa :

“Peramalan (*forecasting*) merupakan penggunaan data untuk menguraikan kejadian yang akan datang di dalam menentukan sasaran yang akan dikehendaki, sedangkan prediksi (*prediction*) adalah estimasi sasaran yang akan datang dengan tingkat kemungkinan terjadi besar serta dapat diterima”.

Peramalan dapat dikutip menurut pendapat Wiilian L. Stevenson (2014:76) diterjemahkan oleh Diana Angelica, David Wijaya, dan Hirson Kurnia, bahwa :
“Peramalan dapat didefinisikan bahwa masukan dasar dalam proses pengambilan keputusan manajeen operasi karena dapat memberikan informasi yang penting

penting tentang permintaan dimasa depan”.

Berdasarkan dari uraian diatas, penulis dapat mengatakan peramalan adalah suatu kegiatan atau aktivitas yang berhubungan dengan cara untuk memprediksi kebutuhan atau permintaan di masa yang akan datang yang berdasarkan dengan metode ilmiah yang dilakukan secara sistematis serta melibatkan data pada masa lalu dan pada waktu tertentu.

2.1.3.3 Tipe Peramalan

Peramalan adalah prediksi, proyeksi, atau estimasi tingkat kejadian yang tidak pasti di masa yang akan datang. Jey Heizer dan Barry Render (2015 : 115) diterjemah oleh Hendra Kurnia, Ratna Saraswati dan David Wijaya dapat dikutip bahwa raganisasi menggunakan 3 (tiga) tipe peramalan utama dalam merencanakan operasional untuk masa datang, adalah sebagai berikut :

1. **Peramalan Ekonomi** (*economic forecasting*) menanggapi siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, uang yang beredar, mulai pembangunan perumahan, dan indicator perencanaan lainnya.
2. **Peramalan Teknologi** (*technological forecast*) berkaitan dengan tingkat perkembangan teknologi, di mana dapat menghasilkan terciptanya produk baru yang lebih menarik, yang memerlukan pabrik dan perlengkapan yang baru.
3. **Peramalam Permintaan** (*demand forecasting*) adalah proyeksi atas permintaan untuk produk atas permintaan untuk produk atau jasa dari perusahaan. Peramalan mendorong keputusan sehingga para manajer memerlukan informasi dengan segera dan akurat mengenai permintaan yang

sesungguhnya. Mereka memerlukan peramalan yang didorong oleh permintaan, di mana fokus perhatian pada pengidentifikasi dan pelacakan keinginan konsumen dengan sangat cepat. Peramalan ini sangat sering menggunakan data poin penjualan saat ini (POS), laporan yang dihasilkan oleh para pengecer mengenai pilihan konsumen, dan banyak informasi lainnya yang akan membantu untuk meramalkan dengan data terkini sebanyak mungkin. Peramalan yang didorong oleh permintaan akan mendorong produksi, kapasitas, dan system penjadwalan perusahaan serta melayani sebagai *input* bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan personel. Sebagai tambahan, *payoff* dalam pengurangan perseiaan dan telah using dapat menjadi besar.

2.1.3.4 Peramalan Horizon Waktu

Dikutip dari Jey Heizer dan Barry Render (2015:114) mengatakan bahwa peramalan biasanya diklasifikasikan dengan horizon waktu pada masa mendatang yang melingkupinya. Horizon waktu dibagi dalam 3 (tiga) kategori antara lain sebagai berikut :

1. Peramalan Jangka Pendek.

Peramalan ini memiliki rentang waktu sampai dengan 1 tahun, tetapi umumnya kurang dari 3 bulan. Digunakan untuk perencanaan pembelian, penjadwalan pekerjaan, level angkatan kerja, penugasan pekerjaan, dan level produksi.

2. Peramalan Jangka Menengah.

Kisaran menengah, atau *intermediate*, peramalan umumnya rentang waktu dari 3 bulan hingga 3 tahun. Berguna dalam perencanaan penjualan, perencanaan

produksi dan penganggaran, dan penganggaran uang kas, serta analisis variasi rencana operasional.

3. Peramalan Kisaran Panjang.

Umumnya 3 tahun atau lebih dalam rentang waktunya, peramalan jangka panjang digunakan dalam perencanaan untuk produk baru, pengeluaran modal, lokasi tempat fasilitas atau perluasan, dan penelitian serta pengembangan.

Peramalan dalam jangka menengah dan panjang ditentukan dari peramalan jangka pendek dengan 3 fitur berikut :

- a. Pertama, peramalan jangka menengah dan panjang yang berhubungan dengan permasalahan yang lebih *komprensif* yang mendukung keputusan manajemen mengenai perencanaan produk, pabrik, dan proses. Mengimplementasikan beberapa keputusan fasilitas, misalnya keputusan GM untuk membuka pabrik manufaktur yang baru di Brasil, memerlukan waktu 5 hingga 8 tahun dari permulaan hingga penyelesaian.
- b. Kedua, peramalan dalam jangka pendek biasanya menjalankan metodologi yang berbeda daripada peramalan jangka panjang. Teknik matematika, misalnya pergerakan rata-rata, penghalusan rata-rata, dan perhitungan kecendrungan, umumnya untuk proyeksi dalam jangka pendek. Lebih luas lagi, metode yang kurang kuantitatif berguna dalam memprediksi permasalahan seperti apakah produk baru atau tidak, seperti perekam diket/cakram optik, harus diperkenalkan ke dalam lini produk perusahaan.
- c. Terakhir, seperti yang anda harapkan, peramalan dalam jangka pendek cenderung lebih akurat daripada peramalan dalam jangka yang lebih panjang.

Faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan dapat berubah setiap harinya. Bahkan, sebagaimana horizon waktu yang semakin panjang, mungkin keakuratan dari peramalan akan berkurang. Hampir selesai tanpa melupakan, bahwa peramalan penjualan harus diperbaharui secara teratur untuk mempertahankan nilai dan integritas mereka. Setelah tiap periode penjualan, peramalan akan ditinjau kembali dan direvisi.

2.1.3.5 Unsur-unsur Peramalan

Peramalan juga mempunyai beberapa unsur-unsurnya berdasarkan pendapat William J. Stevenson (2014:78) diterjemahkan oleh Diana Angelica, David Wijaya, dan Hirson Kurnia peramalan yang baik diharuskan dapat memenuhi persyaratan berikut :

1. Ramalan harus tepat waktu. Biasanya dibutuhkan sejumlah waktu tertentu agar dapat merespon informasi yang terkandung dalam ramalan. Contoh, kapasitas tidak dapat diperluaskan dalam waktu yang singkat atau tingkat persediaan tidak dapat diubah segera. Oleh karena itu, rentan waktu peramalan harus mencakup waktu yang diperlukan untuk mengimplementasikan perubahan yang tepat.
2. Ramalan harus akurat dan tingkat keakuratannya harus dinyatakan. Hal ini akan memungkinkan penggunaannya merencanakan kesalahan yang dapat terjadi dan menyediakan dasar untuk membandingkan alternative ramalan.
3. Ramalan harus dapat diandalkan dan harus berfungsi terus menerus. Teknik yang terkadang menyediakan ramalan yang bagus dan terkadang menyediakan

ramalan yang tidak bagus akan membuat penggunanya gelisah.

4. Ramalan harus dinyatakan dalam unit yang bermakna. Perencanaan keuangan perlu mengetahui berapa banyak dolar yang dibutuhkan, perencanaan produksi perlu mengetahui berapa banyak unit yang dibutuhkan, serta penyusunan jadwal perlu mengetahui mesin dan keterampilan apa yang akan diperlukan. Kemudian pilihan unit tergantung pada kebutuhan penggunaannya.
5. Ramalan harus dilakukan secara tertulis. Meskipun hal ini tidak akan menjamin semua pihak yang menggunakan informasi serupa, setidaknya akan meningkatkan kemungkinan terjadinya ramalan tersebut. Selain itu, ramalan secara tertulis akan memberikan dasar yang objektif untuk segera mengevaluasi ramalan setelah data aktual telah ada.
6. Teknik peramalan harus sederhana untuk dipahami dan digunakan. Pengguna peramalan sering terjadi ketidakpercayaan atau kurang percaya dengan peramalan yang berdasarkan pada teknik canggih. Karena tidak memahami situasi yang sesuai untuk teknik tersebut atau keterbatasan dari teknik tersebut. Penyalahgunaan teknik adalah konsekuensi nyata. Tidak mengherankan, teknik yang cukup sederhana memiliki popularitas yang luas karena penggunaannya lebih nyaman dengan teknik sederhana.
7. Ramalan harus memiliki biaya yang lebih rendah dan manfaatnya lebih banyak dari biaya

2.1.3.6 Kepentingan Strategi Peramalan

Jey Heizer dan Barry Render (2015:115-116) menyatakan bahwa peramalan

yang sangat baik adalah sangat penting dalam seluruh aspek bisnis. Kemudian, peramalan permintaan oleh karena akan mendorong keputusan dalam banyak area. Berdasarkan kutipan ini, dapat kita lihat dampak dari peramalan permintaan produk pada 3 (tiga) aktivitas, antara lain :

1. Manajemen rantai pasokan. Hubungan yang baik dengan pemasok dan menjamin keunggulan dalam inovasi produk, biaya, dan kecepatan pada pangsa pasar bergantung pada peramalan yang akurat. Contohnya : Apple telah membangun sistem global yang efektif dimana dia mengendalikan hampir setiap hal dari rantai pasokan, dari desain produk hingga gerai pengecer. Dengan data akurat dan komunikasi cepat yang dibagikan ke atas dan ke bawah rantai pasokan, inovasi dikembangkan, biaya persediaan diturunkan, dan kecepatan pada pangsa pasar ditingkatkan. Ketika produk akan dijual, Apple menelusuri permintaan selama sejam untuk tiap-tiap gerai dan menyesuaikan peramalan produksi setiap harinya. Pada Apple, peramalan untuk rantai pasokannya merupakan senjata yang strategis.
2. Sumber daya manusia. Perekrutan, pelatihan, dan penempatan para pekerja semuanya bergantung pada permintaan yang di antisipasi. Jika departemen sumber daya manusia harus merekrut pekerja tambahan tanpa pemberitahuan, jumlah pelatihan akan menurun dan kualitas para pekerja akan menurun juga. Perusahaan kimia yang besar di Louisiana hampir kehilangan konsumen terbesarnya ketika perluasan yang cepat untuk jam pergantian mengarahkan pada penurunan total dalam pengendalian kualitas pada pergantian kedua dan ketiga.

3. Kapasitas. Ketika kapasitas tidak memadai, menghasilkan kekurangan yang dapat mengarahkan pada kehilangan para konsumen dan pangsa pasar. Hal ini yang benar-benar terjadi pada Nabisco ketika dia mengabaikan permintaan yang sangat besar untuk *Snack Devil Food Cookies* baru miliknya. Bahkan dengan lini produksi yang bekerja lembur, Nabisco tidak dapat memenuhi permintaanya, dan kehilangan konsumennya.

2.1.3.7 Langkah-langkah dalam Proses Peramalan

Menurut Jey Heizer dan Barry Render (2015 : 116-117) menyatakan bahwa peramalan dapat mengikuti tujuh langkah dasar, antara lain :

1. Menentukan penggunaan dari peramalan atau menetapkan tujuan peramalan.
Contonya : Disney menggunakan peramalan jumlah kehadiran di wahana untuk mendorong pengambilan keputusan yang mengenai susunan kepegwaan, waktu pembukaan, ketersediaan arena bermain, dan pasokan makanan.
2. Memilih unsur apa yang akan diramalkan atau memilih barang yang akan diramalkan. Untuk Disney world, terdapat enam wahana utama. Peramalan kehadiran setiap hari pada masing-masing taman adalah angka utama yang dapat menentukan tenaga kerja, pemeliharaan, dan penjadwalan.
3. Menentukan horizon waktu dari peramalan. Dalam jangka pendek, menengah, atau jangka panjang ? Disney mengembangkan peramalan harian, mingguan, bulanan, tahunan, dan 5 tahunan.
4. Memilih metode peramalan, kualitatif atau kuantitatif. Disney menggunakan

varietas model statistik yang akan kita bahas, meliputi pergerakan rata-rata ekonometrik, dan analisis regresi. Juga melaksanakan pertimbangan, atau nonkualitatif, dan model-model.

5. Mengumpulkan data yang akan diperlukan untuk membuat peramalan. Tim peramalan Disney memperkerjakan 35 analis dan 70 personel lapangan untuk melakukan survey 1 juta orang/bisnis setiap tahun. Disney juga menggunakan perusahaan yang bernama Global Insights untuk peramalan dalam industri perjalanan wisata dan mengumpulkan data dalam nilai tukar mata uang, kadanagnke Amerika Serikat, maskapai penerbangan khusus, kecenderungan saham Wall street, dan Jadwal liburan sekolah.
6. Membuat peramalan.
7. Memvalidasi dan mengimplementasikan hasilnya. Pada Disney, peramalan akan ditinjau ulang harian pada level tertinggi untuk memastikan bahwa model, asumsi, dan data adalah valid. Ukuran kesalahan diterapkan, kemudian peramalan digunakan untuk menjadwalkan para personel turun ke lapangan dalam interval waktu 15 menit.

Tujuh langkah ini menyajikan cara yang sistematis untuk memulai, merancang, mengimplementasikan system peramalan. Setiap perusahaan akan meghadapi beberapa kenyataan berikut yang terkait dengan peramalan, sebagai berikut :

1. Faktor diluar yang tidak dapat kita prediksikan atau dikendalikan yang sering mempengaruhi peramalan.
2. Sebagian besar teknik peramalan mengasumsikan bahwa terdapat beberapa stabilitas yang mendasar di dalam sistem.

3. Baik produk keluarga maupun peramalan yang menyeluruh lebih akurat daripada peramalan produk individual.

2.1.3.8 Metode Peramalan

Metode peramalan yang dikutip dari Jey Heizer dan Barry Render (2015 :117-118) diterjemah oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati dan David Wijaya mengatakan terdapat dua cara untuk mengatasi seluruh permodelan keputusan. Salah satunya adalah analisis kuantitatif yang artinya menggunakan bermacam-macam model matematika yang bergantung pada data historis atau variabel asosiatif untuk meramalkan permintaan. Selanjutnya analisis peramalan kualitatif yang artinya menggabungkan faktor-faktor, misalnya intuisi dari sipengambil keputusan, emosi, pengalaman pribadi, dan sistem nilai dalam mencapai peramalan.

a. Metode Analisis Peramalan Kualitatif

Menurut Jey Heizer dan Barry Render (2015 : 118), yang diterjemahkan oleh Hendra Kurnia, Ratna Saraswati dan David Wijaya dapat mempertimbangkan 4 teknik dalam peramalan kualitatif yang berbeda, antara lain :

1. **Opini dari dewan eksekutif (*jury of executive opinion*)**, merupakan peramalan dari pendapat sekumpulan manajer yang dikombinasikan dengan model statistik, dikumpulkan untuk memperoleh sekumpulan estimasi permintaan. Contohnya Bristol-Myers Squibb Company, misalnya menggunakan 220 ahli penelitian yang terkenal sebagai opini dewan eksekutifnya untuk memperoleh pegangan atas kecenderungan pada masa yang akan datang dalam penelitian dunia medis.

2. **Metode Delphi (*Delphi Methode*)**, yaitu diperoleh dari pakar pada bidang berbeda yang sedang diramal. Terdapat tiga jenis partisipan yang berbeda dalam metode Delphi yaitu : pengambilan keputusan, staf personalia, dan para responden. Pengambilan keputusan biasanya terdiri atas satu grup yang berisi 5 hingga 10 orang ahli yang akan membuat peramalan yang actual. Staf personalia membantu pengambilan keputusan dengan mempersiapkan, mendisbutrian, mengumpulkan dan membuat ringkasan dari serangkaian kuesioner dan hasil survei. Para responden adalah sekelompok orang sering kali bertempat tinggal dalam tempat yang berbeda-beda, di mana pertimbangan mereka akan dinilai. Kelompok ini memberikan *input* bagi pengambilan keputusan sebelum ramalan dibuat. Contohnya, naegara bagian Alaska, misalnya, telah menggunakan metode Delphi untuk mengembangkan peramalan ekonomi dalam jangka panjang. Bagian terbesar dari anggaran Negara bagian ini berasal dari jutaan barel minyak yang dipompa hrian melauli sebuah saluran pipa di Prudhoe Bay. Panel ahli Delphi yang besar harus mempresentasikan seluruh group dan opini dalam Negara bagian dan seluruh area geografis.
3. **Gabungan karyawan bagi penjualan (*sales force composite*)**, peramalan dari tenaga penjualan dengan memperkirakan berapa penjualan yang bisa ia lakukan dalam wilayahnya. Dalam pendekatan ini, masing-masing karyawan bagian penjualan mengestimasi penjualan apa yang ada di dalam kawasan mereka. Peramalan ini kemudian ditinjau ulang untuk memastikan bahwa mereka adalah realistis. Kemudian dikombinasikan pada tingkat distrik dan

nasional untuk mencapai keseluruhan peramalan.

4. **Survei Pasar Konsumen (*consumer market survey*)**, metode ini meminta input dari konsumen mengenai rencana pembelian mereka dimasa yang akan datang melalui penyebaran angket/kuisisioner. Metode ini mengumpulkan *input* dari para konsumen atau konsumen yang potensial mengenai rencana pembelian pada masa mendatang. Hal ini dapat membantu bukan hanya dalam mempersiapkan peramalan, tetapi juga dalam meningkatkan desain produk dan perencanaan untuk produk baru. Konsumen survey pasar dan metode gabungan karyawan bagian penjualan dapat menderita dari peramalan yang terlalu optimis yang timbul dari *input* konsumen.

b. Analisis Peramalan Kuantitatif

Metode ini dapat dibedakan dengan dua katagori, antaranya model peramalan runtun waktu (*time saries*), model kausal (*causal method*) atau dapat di kenal dengan model asosiatif. Peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi tersebut :

1. Tersedia informasi tentang masa lalu
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik/angka.
3. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek polamasa lalu akan terus berlanjut.

Metode peramlan kuantitatif dibedakan atas dua macam, diantaranya sebagai berikut :

1. Model Runtun Waktu (*Time Series Models*)

Menurut Jey Heizer dan Barry Render (2015:118-120), yang diterjemahkan oleh Hendra Kurnia, Ratna Saraswati dan David Wijaya dapat menganalisa runtun

waktu berarti menguraikan data tahun-tahun yang lalu ke dalam komponen dan kemudian memproyeksikan mereka ke depan. Runtun waktu memiliki empat komponen sebagai berikut :

1. Kecenderungan/tren adalah pergerakan data secara bertahap ke atas atau ke bawah selama bertahun-tahun. Perubahan dalam pendapatan, distribusi umur, atau pandangan budaya yang mempertanggungjawabkan pergerakan dalam kecenderungan.
2. Musiman adalah pola data yang mengulang dengan sendirinya setelah satu periode hari, minggu, bulan, atau kuartalan.
3. Siklus adalah pola dalam data yang terjadi setiap beberapa tahun. Mereka biasanya diikat ke dalam siklus bisnis dan sangat penting dalam analisis bisnis dalam jangka pendek dan perencanaan. Memprediksi siklus bisnis sangat sulit karena mereka dipengaruhi oleh peristiwa politik atau oleh kerusuhan internasional.
4. Variasi secara acak adalah *blip* di dalam data yang disebabkan oleh adanya peluang dan situasi yang tidak seperti biasanya. Mereka mengikuti pola yang tidak dapat dilihat, sehingga mereka tidak dapat diprediksikan.

Berdasarkan tatanan yang diatas, T. Hani handoko (2015:272) mengatakan bahwa prosedur peramalan yang digunakan, diantaranya sebagai berikut :

- a. Mendapat data histori, menggambarkan dalam “*scatter diagram*” untuk mengetahui tipe hubungannya.
- b. Mencari persamaan kecenderungan serta mencari indeks musiman (bila data mencerminkan adanya pengaruh komponen musiman).

- c. Memproyeksikan kecenderungan ke waktu yang akan datang.
- d. Mengalikan nilai-nilai kecenderungan bulanan dengan indeks musim.
- e. Memodifikasi nilai-nilai yang diramal dengan pengetahuan tentang kondisi-kondisi bisnis siklus danantisipasi pengaruh-pengaruh tidak biasa.

Runtun waktu dapat dikutip dari pendapat Jey Heizer dan Barry Render (2015 : 118), yang diterjemahkan oleh Hendra Kurnia, Ratna Saraswati dan David Wijaya bahwa runtun waktu didasarkan pada urutan poin data yang ditempatkan secara merata (mingguan, bulanan, kuartalan, dan lain sebagainya). Ada beberapa pendekatan dalam model runtun waktu (*time series models*), sebagai berikut :

- a. **Pendekatan Awam (*Naïve Approach*)**. Sebuah teknik peramalan yang mengasumsikan bahwa permintaan pada periode selanjutnya adalah sama dan untuk permintaan pada periode yang terkini. Dapat dikatakan juga cara paling sederhana untuk mengasumsikan bahwa permintaan dalam periode selanjutnya akan setara dengan permintaan dalam periode yang paling baru. Misalkan, jika penjualan sebuah produk , katakanlah ponsel Nokia – adalah 68 unit pada Januari, kita dapat meramalkan bahwa penjualan pada Februari juga akan sebesar 68 unit. Untuk beberapa lini produk, pendekatan awam (*Naïve Approach*) ini adalah model peramalan yang paling efektif dalam biaya dan tujuan yang efisien.

Tabel 2.1
Penjualan Ponsel Nokia

No.	Bulan	Volume penjualan
1.	Januari	68
2.	Februari	?

Perhitungannya sebagai berikut :

$$\text{Permintaan periode mendatang} = \text{Permintaan periode terakhir}$$

Contoh perhitungannya, 68 unit = 68 unit. Jadi permintaan mendatang terhadap ponsel nokia adalah 68 unit dan sebaliknya untuk periode terakhir juga 68 unit disesuaikan dengan sebelumnya.

- b. Pergerakan Rata-rata (*Moving Average*).** Sebuah metode peramalan yang menggunakan rata-rata dari periode yang terkini terhadap data untuk meramalkan periode yang selanjutnya. Peramalan Pergerakan Rata-rata (*Moving Average*) menggunakan sejumlah nilai data aktual histori untuk menghasilkan peramalan. Peramalan rata-rata bermanfaat jika kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar akan tetap kokoh secara wajar selama bertahun-tahun. Dengan tiap-tiap bulan yang terlewati, data bulan yang paling baru akan ditambahkan pada jumlah data 3 bulan sebelumnya, dan bulan yang paling awal diturunkan. Praktik ini cenderung untuk melancarkan penyimpangan dalam serangkaian data. Secara matematis, pergerakan rata-rata yang sederhana (yang berfungsi sebagai estimasi permintaan periode berikutnya) dinyatakan sebagai berikut :

$$\text{Rata - rata bergerak} = \frac{\sum \text{permintaan dalam periode } n \text{ sebelumnya}}{n}$$

Dimana,

n = jumlah periode dalam pergerakan rata-rata.

Contoh perhitungan dalam bentuk peramalan pergerakan rata-rata, yaitu :

Donna's Garden Supply ingin peramalan pergerakan rata-rata 3 (tiga) bulanan, dapat meliputi peramalan untuk Januari berikutnya, untuk penjualan gudang.

Penjualan gudang penyimpanan ditunjukkan dalam kolom tengah dari tabel dibawah ini :

Table 2.2
Peramalan pada Donna's Supply Menggunakan Moving Average
Periode Januari-Desember 2016

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

Peramalan untuk Desember adalah $20\frac{2}{3}$. Untuk memproyeksi permintaan untuk gudang dalam Januari mendatang, kita menjumlahkan hasil Oktober, November dan Desember dan dibagi dengan 3. Peramalan bulan Januari yaitu $(18 + 16 + 14)/3 = 16$.

- c. **Metode Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)**. Merupakan metode peramalan pergerakan rata-rata dengan memberikan bobot. Metode ini melibatkan sangat sedikit catatan yang mempertahankan data masa sebelumnya dan mudah digunakan secara wajar. Formula penghalusan eksponensial dasar dapat dipergunakan sebagai berikut :

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

Dimana :

F_t : Peramalan baru

F_{t-1} : Peramalan periode sebelumnya

α : Penghalusan (bobot), konstanta ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} : Permintaan aktual periode lalu

Contoh, perhitungan penghalusan eksponensial, yaitu diketahui ramalan sebelumnya untuk suatu penjualan traktor adalah 42 unit, sedangkan permintaan aktual adalah 40 unit, dan $\alpha = 0.10$. Ramalan baru dapat dihitung sebagai berikut : $F_t = 42 + 0.10(40 - 42) = 41.8$. Kemudian, apabila permintaan aktual berubah menjadi 43 unit, ramalan berikutnya akan menjadi : $F_t = 41.8 + 0.10(43 - 41.8) = 41.92$. Bentuk alternative rumus tersebut menyatakan pembobotan dari ramalan sebelumnya dan permintaan aktual terbaru : $F_t = (1 - \alpha) F_{t-1} + \alpha (A_{t-1})$. Misalnya, jika $\alpha = 0.10$ maka rumusnya akan menjadi : $F_t = 0.90 F_{t-1} + 0.10 A_{t-1}$.

Dimana, kecepatan penyesuaian ramalan terhadap kesalahan ditentukan dengan konstanta penghalusan, α . Semakin dekat nilai α dengan nol, semakin lambat ramalan dapat menyesuaikan dengan kesalahan ramalan (misalnya,

penghalusan lebih besar). Sebaliknya, semakin dekat nilai α dengan α 1.00 maka akan semakin besar kemampuan ramalan untuk merespon terhadap kesalahan ramalan dan penghalusan lebih kecil.

Tabel berikut dapat mengilustrasikan dua deret prakiraan untuk kumpulan data dan hasilnya (aktual – ramalan) = kesalahan (*error*), untuk setiap periode. Salah satu ramalan menggunakan $\alpha = 0.10$ dan ramalan lainnya menggunakan $\alpha = 0.40$. perencanaan aktual dan seperangkat ramalan tersebut pada tabel 2.2:

Tabel 2.3
Peramalan Penjualan Traktor Metode Penghalusan Eksponensial
Periode Januari – Desember 2016 (dalam satuan unit)

Periode	Aktual	Ramalan $\alpha = 0.10$	Kesalahan	Ramalan $\alpha = 0.40$	Kesalahan
1	42	-	-	-	-
2	40	42	-2	42	-2
3	43	41.8	1.2	41.2	1.8
4	40	41.92	-1.92	41.92	-1.92
5	41	41.73	-0.73	41.15	-0.15
6	39	41.66	-2.66	41.09	-2.09
7	46	41.39	4.61	40.25	5.57
8	44	41.85	2.15	42.55	1.45
9	45	42.07	2.93	43.13	1.87
10	38	42.38	-4.35	43.88	-5.88
11	40	41.92	-1.92	41.53	-1.53
12	-	41.73	-	40.82	-

Pada dasarnya, memilih konstanta penghalusan adalah hasil *trial and error* atau uji coba, yaitu dengan menggunakan kesalahan ramalan untuk mengarahkan keputusan. Nilai α untuk penerapan di bidang bisnis biasanya berkisar dari 0.05 hingga 0.50. Nilai α yang tinggi dapat dipilih saat rata-rata yang mendasarinya secara wajar. Tujuannya untuk pemilihan suatu nilai untuk

konstanta penghalusan adalah dengan mendapatkan peramalan yang paling akurat.

- d. Proyeksi tren (*trend projection*).** Metode peramalan ini untuk mencocokkan sebuah garis kecenderungan untuk urutan poin data historis dan kemudian memproyeksi garis ke dalam peramalan pada masa yang akan mendatang atau dalam jangka menengah hingga jangka panjang. Beberapa persamaan kecenderungan matematika dapat dikembangkan (sebagai contoh, eksponensial dan kuadrat), tetapi dalam bagian ini, kita akan mengamati hanya kecenderungan *linear* (garis lurus). Jika memutuskan untuk mengembangkan garis kecenderungan linear dengan metode statistik yang persis tepat, kita dapat menerapkan metode kuadrat kecil (*least-square method*). Pendekatan ini menghasilkan dalam garis lurus yang meminimalkan jumlah kuadrat dari perbedaan vertikal atau deviasi dari garis pada masing-masing observasi aktual. Sebuah garis kuadrat kecil digambarkan dalam istilah dari intersepsi/perpotongan y -nya sendiri (tingginya di mana memotong sumbu y) dan harapannya berubah (kemiringan). Apabila kita dapat menghitung perpotongan y dan kemiringannya, kita dapat menggambarkan garis dengan persamaan berikut :

$$\hat{Y} = a + b_x$$

Dimana,

\hat{Y} = dibaca “ y ”) nilai variabel yang telah dihitung untuk kemudian yang diprediksikan (disebut variabel dependen/terikat)

a = perpotongan sumbu \hat{y}

b = kemiringan dari garis regresi (atau tingkat perubahan dam y untuk perubahan yang diberikan dam x)

x = variabel indenpenden (tidak terikat) (dimana dalam kasus ini adalah waktu)

Para ahli statistik telah mengembangkan persamaan yang dapat kita gunakan untuk menemukan nilai a dan b untuk garis regresi. Berikut adalah persamaan sebagai berikut :

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \qquad b = \frac{\sum xy - n(\bar{x}\bar{y})}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2}$$

Dimana,

b = kemiringan dari garis regresi

\sum = penjumlahan total

x = nilai variabel indenpenden yang diketahui

y = nilai variabel dependen yang diketahui

\bar{x} = rata-rata dari nilai x

\bar{y} = rata-rata dari nilai y

n = jumlah poin data atau observasi

Contoh perhitungan :

Perhitungan pada peramalan permintaan daya listrik pada distribusi Jawa Barat dengan menggunakan metode *least square*. Perioode 2011-2017, sebagai berikut :

Tabel 2.4
Peramalan permintaan daya listrik menggunakan *least square* pada distribusi J.B Periode tahun 2011-2017

Tahun	Periode Waktu (x)	permintaan daya listrik (y)	x^2	xy
2011	1	74	1	74
2012	2	79	4	158
2013	3	80	9	240
2014	4	90	16	360
2015	5	105	25	525
2016	6	142	36	852
2017	7	122	49	854
Jumlah (Σ)	$\Sigma x = 28$	$\Sigma y = 692$	$\Sigma x^2 = 140$	$\Sigma xy = 3063$

$$x = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{28}{7} = 4$$

$$y = \frac{\Sigma y}{n} = \frac{692}{7} = 98.86$$

$$b = \frac{\Sigma x \cdot y - xy}{\Sigma x^2 - nx^2} = \frac{3063 - (7)(4)(98.86)}{140 - (7 \times 4^2)} = \frac{295}{28} = 10.54$$

$$a = y - bx = 98.86 - 10.54(4) = 56.70$$

Permintaan daya listrik dalam tahun ke-8 = $56.70 + 10.54(8) = 141.02$ atau 141 megawatt.

2. Metode Kausal

a. Analisis Regresi dan Kolerasi (*linear regression analysis*).

Sebuah model matematis garis lurus untuk menggambarkan hubungan fungsional Antara variabel dependen dan independen. Tujuannya untuk meramalkan nilai variabel terikat dalam hubungannya dengan nilai variabel bebas tertentu.

Contoh perhitungan dalam menemukan persamaan matematis dengan menggunakan pendekatan regresi, sebagai berikut :

Tabel 2.5
Peramalan penjualan menggunakan *linear regression* pada penjualan Novel Periode tahun 2011-2017

No.	Penggajian (x)	Penjualan (y)	x^2	xy
1.	1	2.0	1	2.0
2.	3	3.0	9	9.0
3.	4	2.5	16	10.0
4.	2	2.0	4	4.0
5.	1	2.0	1	2.0
6.	7	3.5	49	24.5
Jumlah (Σ)	$\Sigma x = 18$	$\Sigma y = 18$	$\Sigma x^2 = 15.0$	$\Sigma xy = 51.5$

$$x = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{18}{6} = 3 \qquad y = \frac{\Sigma y}{n} = \frac{15}{6} = 2.5$$

$$b = \frac{\Sigma x \cdot y - xy}{\Sigma x^2 - nx^2} = \frac{51.5 - (6)(3)(2.5)}{80 - (6)(3^2)} = 0.25$$

$$a = y - bx = 2.5 - (0.25)(3) = 1.75$$

Maka persamaan regresi yang diestimasi karenanya adalah :

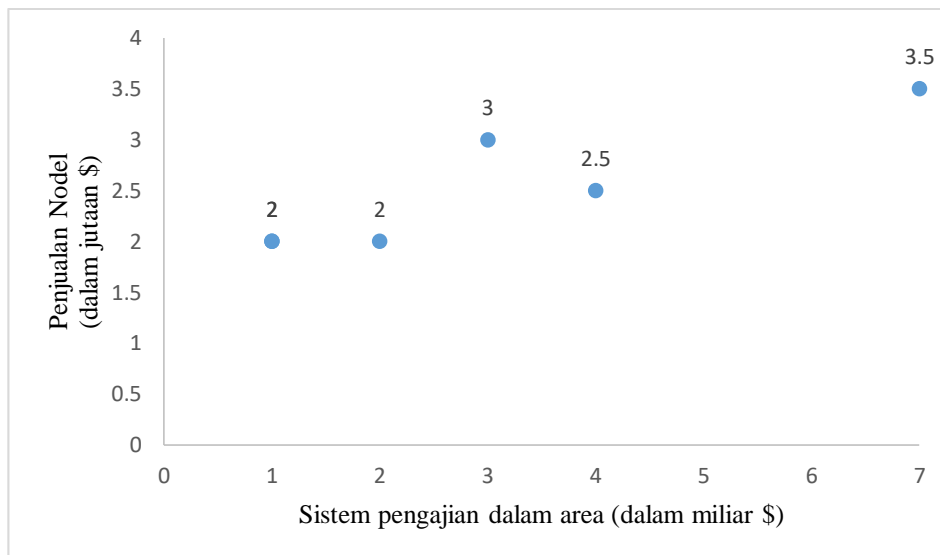
$$\hat{Y} = 1.75 + 0.25x \text{ atau penjualan} = 1.75 + 0.25 (\text{penggajian})$$

Jika kamar dagang setempat memprediksikan bahwa sistem penggajian pada area West Bloomfiel akan menjadi senilai \$6 miliar pada tahun berikutnya, kita dapat memperkirakan penjualan untuk Nodel dengan persamaan regresi :

$$\text{Penjualan (dalam jutaan \$)} = 1.75 + 0.25(6) \text{ atau}$$

$$1,75 + 1.50 = 3.25 \text{ atau penjualan} = \$ 3.250.000$$

Grafik 2.1
Penjualan Nodel dengan sistem penggajian di Area West Bloomfield



Wakil presiden direktur ingin menentukan apakah terdapat hubungan garis lurus (linear) diantara sistem penggajian dalam area dengan penjualan. Pada grafik 2.1 memperlihatkan terdapat hubungan yang sedikit positif di antara variabel independen (sistem penggajian) dengan variabel dependen (penjualan). Semakin meningkat sistem penggajian, maka penjualan Nodel kecenderungan menjadi semakin besar.

b. Model Ekonometrik.

Model ini berdasarkan peramalan sistem persamaan regresi diestimasi secara simultan. Baik digunakan untuk peramalan jangka pendek maupun jangka panjang. Data yang dibutuhkan untuk penggunaan metode peramalan ini adalah data kuartalan dalam jumlah beberapa tahun.

c. Model Input-Output

Model ini digunakan untuk menyusun proyeksi *trend* ekonomi jangka panjang. Dan digunakan untuk mengetahui keterkaitan antar sektor dalam upaya

memahami kompleksitas perekonomian serta kondisi yang diperlukan untuk mempertahankan keseimbangan antar permintaan dan penawaran.

2.1.3.9 Mengukur Tingkat Kesalahan Peramalan

Mengukur tingkat kesalahan peramalan sangat penting dilakukan untuk mengetahui seberapa besar hasil peramalan yang dapat mendekati keadaan sebenarnya. Ketelitian peremalan merupakan indikator kinerja suatu metode peramlan yang biasa dinyatakan sebagai kesalahan dalam peramalan (*error*).

Nilai kesalahan pada peramalan dapat dinyatakan yaitu, semakin kecil nilai kesalahan peramalan maka semakain tinggi tingkat ketelitian peramalan. Sebaliknya juga, semakin besar nilai kesalahan peramalan maka semakin rendah tingkat ketelitian peramalan. Kesalahan ramalan (*error*) adalah selisih antara nilai yang diprediksikan untuk periode waktu tertentu. Sehingga $e_t = A_t - F_t$

Dimana,

e_t = kesalahan (*error*)

F_t = aktual, dan A_t = ramalan

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2015:126) diterjemah oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati dan david Wijaya ada tiga ukuran yang biasa digunakan untuk merangkum kesalahan peramalan (*error*) yaitu *mean absolute deviation (MAD)*, *mean squared error (MSE)*, dan *mean absolute percent error (MAPE)*.

MAD adalah deviasi rata-rata yang absolut, MSE adalah rata-rata kesalahan yang dikuadratkan, dan MAPE adalah persentase rata-rata kesalahan yang absolut. Perhitungan tersebut dapat digunakan untuk membandingkan model peramalan

yang berbeda, mengawasi peramalan, dan untuk memastikan peramalan berjalan dengan baik. Berikut penjelasannya, diantaranya :

1. Deviasi Rata-rata yang Absolut (*Mean Absolute Deviation-MAD*)

Ukuran pertama atas keseluruhan dalam kesalahan peramalan untuk model adalah deviasi rata-rata yang absolut (*Mean Absolute Deviation-MAD*). Nilai ini dihitung dengan mengambil jumlah nilai yang absolut kesalahan peramalan individual (deviasi) dan membaginya dengan jumlah periode data (n) :

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

Contoh menentukan deviasi rata-rata yang absolut (MAD). Perhitungan peramalan Tonase Bongkat Muat Gandum dengan $\alpha = 0.10$ dan $\alpha = 0.50$, yaitu : Pada Kuartal delapan yang lalu, pelabuhan Baltimore memiliki gandum dalam kuantitas yang banyak yang akan dibongkar dari kapal, manajer operasional pelabuhan ingin menguji coba pada penggunaan penghalusan eksponensial untuk melihat seberapa baik teknik ini dapat berjalan dengan memprediksi Tonase yang akan di bongkar. Manajer menerka bahwa peramalan atas gandum yang dibongkar dalam kuartal yang pertama adalah 175 ton. Dan nilai α yang akan diteliti : $\alpha = 0.10$ dan $\alpha = 0.50$. Dapat dilihat dari **tabel 2.7** bahwa perhitungan yang detail hanya untuk $\alpha = 0.10$. Dan untuk mengevaluasi keakuratan masing-masing penghalusan konstan, kita dapat menghitung kesalahan peramalan dalam istilah deviasi yang absolut dan MAD. Berikut ini adalah contoh perhitungannya :

Tabel 2.6
Perhitungan Peramalan Tonase Bongkat Muat Gandum
Dengan $\alpha = 0.10$ dan $\alpha = 0.50$ (dalam satuan ton)

Kuartal	Tonase aktual yang dibongkar	peramalan dengan $\alpha = 0.10$	Peramalan dengan $\alpha = 0.50$
1	180	175	175
2	168	$175.50 = 175.00 + 0.10(180 - 175)$	177.50
3	159	$174.75 = 175.50 + 0.10(168 - 175.50)$	172.75
4	175	$173.18 = 174.75 + 0.10(159 - 174.75)$	165.88
5	190	$173.36 = 173.18 + 0.10(175 - 173.18)$	170.44
6	205	$175.02 = 173.36 + 0.10(190 - 173.36)$	180.22
7	180	$178.02 = 175.02 + 0.10(205 - 175.02)$	192.61
8	182	$178.22 = 178.02 + 0.10(180 - 178.02)$	186.30
9	?	$178.59 = 178.22 + 0.10(182 - 178.22)$	184.15

Mengevaluasi Keakuratan masing-masing penghalusan kosten, kita dapat menghitung kesalahan peramalan dalam istilah deviasi yang absolut dan *Mean Absolute Deviation* (MAD). Pada basis perhitungan dua MAD ini, penghalusan konstanta atas $\alpha = 0.10$ lebih disukai dan dibandingkan dengan $\alpha = 0.50$ karena MAD lebih kecil. Sebagian besar perangkat lunak peramalan yang terkomputerisasi meliputi fitur yang secara otomatis dapat menemukan penghalusan konstan dengan kesalahan peramalan yang paling rendah. Beberapa penghalusan memodifikasi nilai α jika kesalahan menjadi lebih besar dari yang dapat diterima.

Tabel 2.7
Perhitungan Kesalahan Peramalan
Tonase Bongkat Muat Gandum Dengan $\alpha = 0.10$ dan $\alpha = 0.50$
Menggunakan MAD (dalam satuan ton)

Kuartal	Tonase Aktual yang dibongkar	Peramalan dengan $\alpha = 0.10$	Deviasi Absolut untuk $\alpha = 0.10$	Peramalan dengan $\alpha = 0.50$	Deviasi Absolut untuk $\alpha = 0.50$
1	180	175	5.00	175	5.00
2	168	175.50	7.50	177.50	9.50
3	159	174.75	15.75	172.75	13.75
4	175	173.18	1.82	165.88	9.12
5	190	173.36	16.64	170.44	19.56
6	205	175.02	29.98	180.22	24.78
7	180	178.02	1.98	192.61	12.61
8	182	178.22	3.78	186.30	4.3
Jumlah deviasi absolut : $MAD = \frac{\sum \text{Deviasi} }{n}$			$= \frac{82.45}{8}$ $= 10.31$		$= \frac{98.62}{8}$ $= 12.33$

2. Kesalahan Rata-rata yang dikuadratkan (*Mean square Error-MSE*).

Mean square error (MSE) merupakan cara kedua untuk mengukur keseluruhan dalam kesalahan peramalan. MSE adalah rata-rata perbedaan yang dikuadratkan diantara nilai yang diramalkan dengan yang diamati. Dengan demikian, dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{\sum | \text{Aktual} - \text{Peramalan} |^2}{n}$$

Contoh diatas adalah perhitungan dalam menentukan kesalahan rata-rata yang dikuadratkan (MSE) Pelabuhan Baltimore yang telah diperhitungkan pada data sebelumnya. Berikut adalah contoh perhitungan MSE dengan data lanjutan dari MAD, diantaranya sebagai berikut :

Tabel 2.8
Perhitungan Kesalahan Peramalan
Tonase Bongkat Muat Gandum Dengan $\alpha = 0.10$ dan $\alpha = 0.50$
Menggunakan MAD (dalam satuan ton)

Kuartal	Tonase Aktual yang dibongkar	Peramalan untuk $\alpha = 0.10$	(Kesalahan) ² untuk $\alpha = 0.10$	Peramalan untuk $\alpha = 0.50$	(Kesalahan) ² untuk $\alpha = 0.50$
1	180	175	$(5)^2 = 25$	175	$(5)^2 = 25$
2	168	175.50	$(-7.50)^2 = 56.25$	177.50	$(-9.5)^2 = 90.25$
3	159	174.75	$(-15.75)^2 = 248.06$	172.75	$(-13.75)^2 = 189.06$
4	175	173.18	$(1.82)^2 = 3.31$	165.88	$(9.12)^2 = 83.17$
5	190	173.36	$(16.64)^2 = 276.89$	170.44	$(19.56)^2 = 382.59$
6	205	175.02	$(29.98)^2 = 898.80$	180.22	$(24.78)^2 = 614.05$
7	180	178.02	$(1.98)^2 = 3.92$	192.61	$(12.61)^2 = 159.02$
8	182	178.22	$(3.78)^2 = 14.29$	186.30	$(4.3)^2$
		$= \frac{\sum e_t}{n} = \frac{1523.21}{8} = 190.4$		$= \frac{\sum e_t}{n} = \frac{1561.63}{8} = 192.2$	

Table 2.8 diatas dapat menunjukkan hasil perhitungannya bahwa MSE untuk $\alpha = 0.10$ adalah pilihan yang lebih baik dibandingkan dengan MSE untuk $\alpha = 0.50$, dikarekan kita mencari tingkat MSE yang paling rendah. Dalam hal ini dapat disimpulkan yang sama bahwa yang kita ingin capai dengan menggunakan Mad pada contoh yang sebelumnya.

Pada suatu tingkat kesalahan dalam menggunakan MSE merupakan adanya kecenderungan untuk menonjolkan deviasi yang besar yang berhubungan dengan istilah yang dikuadratkan. Dengan demikian, menggunakan MSE sebagai ukuran atas kesalahan peramalan yang umumnya dapat mengidentifikasi bahwa kita

lebih menyukai memiliki deviasi yang lebih kecil daripada hanya dengan satu deviasi, tetapi lebih besar.

3. Persentase Kesalahan Rata-rata yang Absolut (*Mean Absolute Percent Error-MAPE*).

Mean Absolute Percent Error-MAPE) merupakan rata-rata dari perbedaan absolut diantara nilai peramalan dan aktual, diekspresikan sebagai sebuah persentase nilai aktual, dicerminkan sebagai persentase nilai aktual.

Tabel 2.9
Perhitungan Kesalahan Peramalan
Tonase Bongkat Muat Gandum Dengan $\alpha = 0.10$ dan $\alpha = 0.50$
Menggunakan MAD (dalam satuan ton)

Kuartal	Tonase Aktual yang dibongkar	Peramalan untuk $\alpha = 0.10$	Kesalahan Persen Absolut untuk $\alpha = 0.10$	Peramalan untuk $\alpha = 0.50$	Kesalahan Persen Absolut untuk $\alpha = 0.50$
1	180	175	$100 \frac{5}{180} = 2.78\%$	175	$100 \frac{5}{180} = 2.78\%$
2	168	175.50	$100 \frac{7.5}{168} = 4.46\%$	177.50	$100 \frac{29.98}{205} = 14.62\%$
3	159	174.75	$100 \frac{15.75}{159} = 9.90\%$	172.75	$100 \frac{29.98}{205} = 14.62\%$
4	175	173.18	$100 \frac{1.82}{175} = 1.05\%$	165.88	$100 \frac{29.98}{205} = 14.62\%$
5	190	173.36	$100 \frac{16.64}{190} = 8.76\%$	170.44	$100 \frac{29.98}{205} = 14.62\%$
6	205	175.02	$100 \frac{29.98}{205} = 14.62\%$	180.22	$100 \frac{29.98}{205} = 14.62\%$
7	180	178.02	$100 \frac{1.98}{180} = 1.10\%$	192.61	$100 \frac{29.98}{205} = 14.62\%$
8	182	178.22	$100 \frac{3.78}{182} = 2.08\%$	186.30	$100 \frac{29.98}{205} = 14.62\%$
		$= \frac{ \sum_{A_t}^e t .100}{n} = \frac{44.75\%}{8} = 5.59\%$		$= \frac{ \sum_{A_t}^e t .100}{n} = \frac{54.04\%}{8} = 6.76\%$	

Jika memiliki nilai yang diramal dan actual untuk n periode, MAPE dapat dirumuskan, yaitu :

$$\text{MAPE} = \sum \frac{\frac{|Aktual - Peramalan t|}{Aktual t}}{n} \cdot 100 = \frac{|\sum \frac{e_t}{A_t}| \cdot 100}{n}$$

Contoh mengilustrasikan perhitungan dalam menentukan persentase kesalahan rata-rata yang absolut (MAPE) Pelabuhan Baltimore yang telah diperhitungkan pada contoh yang sebelumnya yaitu pada perhitungan MAD dan MSE. Dengan demikian, pada perhitungan MAD dan MSE yang telah dilakukan pada sebelumnya, hasil perhitungan persentase kesalahan rata-rata yang absolut (MAPE) Pelabuhan Baltimore menggunakan $\alpha = 0.10$ dan $\alpha = 0.50$.

2.1.4 Perencanaan Produksi

Umumnya perencanaan produksi sangat penting dalam menentukan produk yang akan diproduksi, pihak perusahaan harus berhati-hati dalam melakukan perencanaan produksi karena untuk tidak terjadinya pemborosan terhadap biaya produksi, pada perencanaan produksi dibutuhkan peramalan yang tepat untuk menentukan perencanaan produksi yang tepat.

Secara umum perencanaan dapat diartikan sebagai aktifitas merencanakan dan mengendalikan material masuk, proses, dan keluar dari sistem produksi sehingga permintaan pasar dapat dipenuhi dengan jumlah yang tepat, waktu penyerahan yang tepat dan biaya produksi yang minimum. Dalam perencanaan produksi, hal yang dipertimbangkan adalah adanya optimasi produksi sehingga akan dapat dicapai tingkat biaya yang paling rendah untuk pelaksanaan produksi.

Perencanaan produksi menurut Vincent Gasperz (2014:10) adalah :

“Perencanaan produksi adalah suatu proses menetapkan tingkat output manufakturing secara keseluruhan guna memenuhi tingkat penjualan yang direncanakan dan inventori yang diinginkan”.

Selain itu menurut Sukaria Sinulingga (2013:26) juga menyatakan bahwa :

“Perencanaan produksi merupakan suatu kegiatan yang berkenaan dengan penentuan apa yang harus diproduksi, berapa banyak diproduksi, kapan diproduksi dan apa sumber daya yang dibutuhkan untuk mendapatkan produk yang ditetapkan”

Pengertian perencanaan produksi dapat dikutip menurut Santoso dalam Rainisa M. Haryanto (2017:22) menyatakan bahwa :

“Perencanaan produksi atau pengendalian produksi merupakan fungsi dari kepemimpinan atau pengaturan pergerakan barang dalam keseluruhan siklus manufaktur dari daftar permintaan bahan baku sampai dengan pengiriman produk jadi”.

Bedasarkan uraian diatas dapat dijelaskan bahwa hasil dari perencanaan produksi adalah sebuah rencana produksi yang merupakan faktor penting bagi keberlangsungan suatu perusahaan. Tanpa adanya rencana produksi yang baik, maka tujuan perusahaan tidak akan dapat dicapai dengan efektif dan efisien, sehingga faktor produksi yang ada akan dipergunakan dengan cara yang boros.

2.1.4.1 Fungsi Perencanaan Produksi

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

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

2.1.4.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perencanaan Produksi

Pelaksanaan kegiatan perencanaan produksi harus diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi maupun kegiatan selanjutnya. Menurut Diana Khairani Sofyan (2013:74) secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi

perencanaan produksi dibagi menjadi :

1. Faktor Internal, merupakan faktor-faktor yang berada dalam kekuasaan pimpinan perusahaan yang meliputi :
 - a. Kapasitas Mesin dan Peralatan.
 - b. Produksi dan Tenaga Kerja
 - c. Kemampuan Pengadaan dan Penyediaan.

2. Faktor Eksternal, merupakan factor - faktor yang datanya dari luar perusahaan yang berada diluar perusahaan dan yang berada diluar kekuasaan perusahaan meliputi :
 - a. Kebijakan Pemerintah.
 - b. Inflasi.
 - c. Bencana Alam.

Adapun dari fungsi-fungsi tersebut, perencanaan produksi juga dapat meliputi beberapa aktivitas yaitu antara lain :

- a. Mempersiapkan rencana produksi mulai dari tingkat agregat untuk seluruh pabrik meliputi perkiraan permintaan pasar, dan proyeksi penjualan.
- b. Membuat jadwal penyelesaian setiap produk.
- c. Merencanakan produksi dan pengadaan komponen yang dibutuhkan dari luar dan bahan baku.
- d. Menjadwalkan proses operasi setiap order pada stasiun kerja terkait.
- e. Menyampaikan jadwal penyelesaian setiap *order* kepada para pemesan.
- f. Dan lain sebagainya.

2.1.4.3 Jenis-jenis Perencanaan Produksi

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

1. Kriteria Waktu

- a. Jangka Pendek. Perencanaan ini memiliki jangka waktu kurang dari enam bulan. Jenis kegiatan yang termasuk kedalam perencanaan ini adalah penugasan kerja, pengiriman, dan lain-lain.
- b. Jangka Menengah. Perencanaan ini memiliki jangka waktu 6 bulan hingga 2 tahun kedepan. Perencanaan ini meliputi perencanaan penjualan, perencanaan produksi, tingkat tenaga kerja, dan sebagainya.
- c. Jangka Panjang. Perencanaan jangka panjang berhubungan dengan hal strategis, sehingga pengambilan keputusan menjadi tanggung jawab pimpinan.

2.1.4.4 Langkah-laangkah dalam Proses Perencanaan Produksi

Proses perencanaan produksi menurut Vincent Gaspersz dikutip dalam Nopvia Kristin (2017 : 206) dapat dikemukakan bahwa melalui empat tahap utama, antara lain :

1. Mengumpulkan data yang relevan dengan perencanaan produksi. Beberapa informasi yang dibutuhkan adalah : *sales demand forecast* yang bersifat tidak pasti dan pesanan-pesanan (*orders*) yang bersifat pasti selama periode tertentu. Selanjutnya perlu juga diperhatikan *backlog* (pesanan yang telah diterima pada waktu lalu namun belum terkirim), kuantitas produksi di waktu yang lalu yang

masih kurang dan harus di produksi. Penjualan dari data ini merupakan total kebutuhan atau total permintaan pada titik waktu tertentu. Selanjutnya dikumpulkan informasi yang berkaitan dengan inventori awal (*beginning inventiri*) yang sekarang, sebelum produksi itu dimulai.

2. Mengembangkan data yang relevan itu menjadi informasi yang teratur, mencakup ramalan permintaan, pesanan (bagi perusahaan yang memproduksi berdasarkan pesanan), permintaan/penjualan, rencana produksi, dan persediaan bahan baku yang akan digunakan. Setelah diketahui besarnya ramalan permintaan tiap periode, dilakukan beberapa perhitungan untuk table perencanaan produksi dengan menggunakan formula sebagai berikut :

- a. *Rencana Produksi Harian* $\frac{\text{Rencana Produksi Bulanan}}{\text{Jumlah Hari Kerja dalam Bulan itu}}$

- b. *Produksi per Bulan = Hari Kerja dalam Bulan itu x Tingkat produksi per Hari*

- c. *Perubahan Inventori = Produksi per Bulan – Hasil Peramalan*

- d. *Inventori Akhir = Perubahan Inventori + Inventori Awal*

3. Menentukan kapasitas produksi, berkaitan dengan seluruh sumber daya tersedia
4. Melakukan *partnership meeting* yang dihadiri oleh manajer umum (*General Manager*), manajer produksi, manajer pemasaran, manajer keuangan, manajer rekayasa (*engineering*), manajer pembelian, manajer jaminan kualitas, dan manajer lain-lainnya yang dianggap relevan. Disini diasumsikan bahwa yang menjalankan operasi manufacturing sehari-hari adalah manajer umum atau manajer pabrik (*Plant Manger*) dengan dibantu para majer lainnya dan mereka mempunyai otoritas untuk membuat keputusan. Apabila yang memiliki otoritas

yang berkaitan dengan pengambilan keputusan penting adalah para direktur, maka seyoginya *partnership meeting* itu dihadiri oleh para direktur. Hal ini penting karena perencanaan produksi merupakan aktivitas pada hirarki tertinggi (level 1) yang dilakukan oleh manajemen puncak dari perusahaan. Beberapa hal penting yang dibahas dalam *partnership meeting* itu seyoginya diagendakan dan keputusan yang diambil secara consensus harus menjadi komitmen bersama. Hal-hal yang mungkin perlu dicatat adalah sebagai berikut : isu-isu khusus, kinerja perusahaan yang berkaitan dengan pelayanan pelanggan, isu-isu bisnis dan keuangan, laporan dari masing-masing departemen, diskusi tentang produk baru, masalah-masalah dalam proses produksi, kualitas, biaya produksi, penetapan harga, pedepartemen, diskusi tentang produk baru, pembelian bahan baku, kinerja pemasok material, dan lain-lain sebagainya.

Rencana produksi harus mengacu pada permintaan total, sehingga formula umum untuk perencanaan produksi adalah :

$$\text{Rencana Produksi} = (\text{Permintaan Total} - \text{Inventori Awal}) + \text{Inventori Akhir}$$

Formula tersebut merupakan formula umum yang masih memberikan toleransi pada penyimpangan inventori akhir sebagai tindakan pengaman untuk untuk menjaga kemungkinan hasil produksi aktual lebih rendah dari permintaan total. Bagaimanapun, bagi industri yang telah bertekad untuk menerapkan sistem *Just-In-Time* secara baik, kebijakan yang berkaitan dengan penetapan target inventori akhir itu harus secara terus-menerus diupayakan menurun menuju kondisi ideal yaitu inventori minimum (konsep *zero inventory*).

Dijelaskan dalam contoh yaitu sebagai berikut : Dapat diketahui bahwa

permintaan total pada bulan Januari 2011 adalah 8500 unit. Inventori awal yang merupakan inventori pada bulan Desember 2010 adalah 800 unit. Perusahaan menetapkan target stok inventori sebesar 700 unit. Sehingga nilai rencana produksi adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Rencana produksi} &= (\text{Permintaan Total} - \text{Inventori Awal}) + \text{Inventori Akhir} \\ &= (8500 - 800) + 700 = 8400 \text{ unit.} \end{aligned}$$

Dengan demikian rencana produksi pada bulan Januari 2011 adalah 8400 unit. Apabila target inventori akhir diturunkan, katakanlah menjadi 300 unit, rencana produksi akan menjadi :

$$\text{Rencana Produksi} = (8500 - 800) + 300 = 8000 \text{ unit.}$$

Kondisi ideal adalah menetapkan rencana produksi 7700 unit, dengan inventori akhir adalah nol. Apabila kita ingin mempraktikkan konsep *JTI* dalam penetapan rencana produksi, maka nilai rencana produksi bulanan harus ditransformasikan ke dalam rencana produksi harian menggunakan formula :

$$\text{Rencana Produksi Harian} = \frac{\text{Rencana Produksi Bulanan}}{\text{Jumlah Hari Kerja dalam Bulan itu}}$$

Contoh yang kedua, pada bulan Januari 2011 terdapat 24 hari kerja, maka untuk rencana produksi harian akan menjadi : $8400 / 24 = 350$ unit. Selanjutnya, apabila dalam satu hari kerja itu katakanlah terdapat 7 jam kerja efektif, maka rencana produksi per jam adalah $350 / 7 = 50$ unit.

Berdasarkan uraian diatas dapat kita perhitungkan bahwa siklus waktu dari produk (*product cycle time*) dengan menggunakan formula :

$$\text{Siklus waktu (Cycle Time)} = \frac{\text{Jam Kerja Tersedia per hari}}{\text{Produksi Harian}}$$

Dengan rumus diatas dapat kita perhitungkan, siklus waktu akan menjadi :
7 jam (420 menit / 350 unit) =1.2 menit per unit produk).

2.1.4.5 Strategi Perencanaan Produksi

Strategi perencanaan produksi dapat dikutip menurut Vincent Gaspersz dalam Nopvia Kristin (2017 : 210) menyatakan bahwa pada dasarnya terdapat tiga alternative strategi yang dapat dilakukan perusahaan untuk melaksanakan aktivitas perencanaan produksi, diantaranya sebagai berikut :

1. **Level Method.** Dapat diartikan bahwa sebagai metode perencanaan produksi yang mempunyai distribusi merata dalam produksi. Dalam perencanaan produksi *level method*, akan mempertahankan tingkat inventori yang bervariasi untuk mengakumulasikan *output* apabila terjadi kelebihan permintaan total.
2. **Chase Strategy.** Merupakan sebagai metode perencanaan produksi yang mempertahankan tingkat kestabilan inventori, sementara produksi bervariasi mengikuti permintaan total.
3. **Compromise Strategy.** Dapat didefinisikan bahwa kompromi Antara kedua metode perencanaan produksi.

Penggunaan strategi perencanaan produksi, bergantung pada situasi dan kondisi yang dihadapi oleh perusahaan, dikarenakan strategi perencanaan yang digunakan oleh suatu perusahaan belum tentu cocok bila diterapkan pada perusahaan lain. Penggunaan strategi-strategi ini bertujuan untuk menetapkan suatu perencanaan yang dapat memenuhi permintaan perencanaan dengan biaya operasional yang minimum.

2.1.5 Penelitian Terdahulu

Bagian ini menjelaskan tentang penelitian yang terdahulu yang berhubungan dengan penelitian ini. Penelitian terdahulu dilakukan untuk menguji kemurnian penelitian yang dilakukan penulis sehingga penelitian yang telah penulis susun yang berisi tentang kumpulan penelitian - penelitian terdahulu yang berkaitan dengan judul penelitian penulis. Penelitian terdahulu sangat penting untuk membandingkan hasil penelitian dan mempermudah bagi penulis.

Tabel 2.10
Penelitian Terdahulu

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Maria Elena Nenni, Luca Giustiniano, and Luca Pirolo. (2013). " <i>Demand Forecasting in the Fashion Industry</i> " (Vol. 5, 15 July 2013).	Pada penelitian ini dihasilkan beberapa merk musiman didapatkan dari pendekatan <i>smoothing, Intermittence, lumpiness, Slong-moving.</i>	Penelitian dilakukan dengan metode peramalan	Dilakukan pada perusahaan yang berbeda
2.	N. de P. Barbosa, E. da S. Christo, and K. A. Costa (2015) " <i>Demand Forecasting For Production Planning in a Food Compony</i> "	Dari hasil penelitian pada perusahaan ini ini di sarankan lebih cocok menggunakan metode Additive Holt-Winters, dikarenakan rangkain waktu ini tidak hanya menyajikan tren tetapi juga	Dilakukan dengan peramalan, perencanaan produksi	Penelitian ini dilakukan pada perusahaan makanan

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		menyajikan pola musiman.		
3.	Sebastien Thomassey (2010) <i>“Sales Forecasting in Clothing Industry: The key success factor of the supply chain management”</i> (Int.J. Production Economic 128 (2010) 470-483).	Hasil penelitian ini menunjukkan pada perusahaan adalah perhitungan data histori penjualan sebagai dasar peramalan untuk memperoleh hasil prediksi yang lebih akurat, diperlukan beberapa simulasi dalam metode peramalan	Peneliti yang terdahulu dengan penulis sama meneliti tentang penerapan metode peramalan penjualan sebagai dasar penetapan rencana produksi	Penulis membahas tentang analisis peramalan dalam menentukan perencanaan produksi
4.	Julien Mostard, Ruud Teunter, and Rene de Koster (2010) <i>“Forecasting demand for single-period product : A case study in the apparel industry”</i> (Vol. 5, 10 November 2011, 139-147).	Penelitian ini menunjukkan dalam mengkombinasi beberapa metode dalam pengumpulan data untuk menghasilkan data yang lebih fisibel	Peneliti sama menggunakan metode peramalan dalam perhitungan tingkat kesalahan dengan formula dari MAD dan MAPE	Peneliti tidak mempertimbangkan MSE karena sensitivitasnya terhadap outlier
5.	Sebastian Thomassey (2010) <i>“Sales Forecasting in Apparel and fashion Industry : A Review”</i> (Eds.	Penelitian ini menghasilkan bahwa menggunakan data histori dalam memperkirakan terhadap peramalan	Menggunakan metode peramalan menentukan dalam beberapa horizon waktu	Menggunakan sistem agregat

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	2014, No. 8, 194 p, 76 illus).	penjualan dalam perusahaan <i>fashion</i> ini untuk beberapa tahun yang akan datang		
6.	Shofwan Hanief, Agus Purwanto (2017) “Peramalan dengan Metode <i>Exponential Smoothing</i> dan Analisis Sistem untuk Penentuan Stok ATK (Kertas A4)” (Vol. 3, No. 1, Januari 2017).	Penelitian ini dilakukan untuk membahas peramalan terhadap volume permintaan pakan ternak, menunjukkan turun naiknya volume produksi sangat berpengaruh pada variabel lainnya sehingga peramalan yang dihasilkan produk pakan ternak tersebut harus berproduksi di bawah rata-rata bergerak	Penelitian sama menggunakan metode peramalan	Penelitian terhadap pakan ternak dan menggunakan Regresi linier
7.	Dedi Darwis, Tika Yusiana (2016) “Penggunaan Metode Analisis Histori untuk Menentukan Anggaran Produksi” (Vol. 06, No.02, Desember 2016).	Hasil dari penelitian pada data histori anggaran produksi menemukan masalah yang terjadi pada perusahaan tersebut dengan menggunakan metode	Penelitian dilakukan pada analisis peramalan pada perusahaan konveksi dengan menggunakan <i>least square</i>	Penelitian melakukan perhitungan terhadap rencana anggaran

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		<i>forecasting least Square method</i>		
8.	Alfian Nurlifa, Sri Kusumadewi (2017) “Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab zaky” (Vol. 2 No. 1, Juni 2017).	Hasil penelitian menunjukkan peramalan yang menggunakan metode <i>moving average</i> membutuhkan data yang lengkap untuk perhitungan peramalan	Penelitian ini menggunakan metode peramalan	Dilakukan sistem peramalan pada produk Jilbab
9.	Anik Sudarismiyati, Mery Tridiah Sari (2016) “Analisis Peramalan Penjualan untuk Menentukan Rencana Produksi pada Ud Rifa’I” (Vol. 14, N0.2, November 2016 : 17-30).	Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan adanya perencanaan produksi, pihak perusahaan memiliki acuan untuk mempersiapkan besar atau kecilnya jumlah produksi	Dilakukan peramalan untuk menentukan perencanaan produksi	Peneliti melakukan peramalan terhadap penjualan alat-alat dapur
10.	Dika Rizka Darmawan, Tasya Aspiranti, Nining Koesdiningsih (2017) “Analisis Peramalan Penjualan dengan menggunakan metode <i>Single Moving Average</i> , <i>Exponential</i>	Hasil penelitian menjelaskan bahwa perusahaan yang diteliti selama ini hanya mengunakan nilai rata-rata penjualan produk yang terjadi pada setiap periodenya, sehingga hal tersebut tidak	Melakukan analisis peramalan dalam menentukan perencanaan produksi dengan menggunakan <i>Least square</i>	Peneliti dilakukan pada perusahaan polo <i>shirt</i>

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	<i>Smoothing</i> dan <i>Least Square</i> sebagai Dasar Perencanaan Produksi Polo Shirt Pria” (Vol. 3, No. 2, Tahun 2017).	terjamin akurasinya. Dengan demikian peneliti melakukan peramalan untuk menunjukkan hasil yang lebih akurat terhadap penjualan tersebut dengan menggunakan metode peramalan		
11.	Rizal Rachman (2018) ‘Penerapan Metode <i>Moving</i> dan <i>Exponential Smoothing</i> pada Peramalan Produksi Industri Garment” (Vol.5 No. 1 September 2018, pp. 211-220)	Hasil peramalan dengan 2 metode alternatif dan ditambah perhitungan kesalahan peramalan dengan hasil tingkat kesalahan lebih kecil dari metode yang lainnya	Peneliti dan penulis sama menggunakan metode peramalan dan uji kesalahan dengan menggunakan MSE	Peneliti tidak menggunakan metode <i>least square</i>
12.	Sudarto (2011) “ Analisis Perencanaan produksi dan Peramalan permintaan dengan Metode <i>Time Series</i> ” (Vol. 12, No. 1, 2011).	Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang terbaik yang digunakan pada analisis ini adalah dengan menggunakan metode peramalan yaitu <i>Leas Square</i> .	Penelitian sama menggunakan metode peramalan yaitu proyeksi tren	Penelitian menggunakan <i>moving average</i> dengan 4 harian

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
13.	Widhy Wahyuni, Achmad ayaichu (2013) “Penerapan Metode Peramalan Sebagai Alat Bantu untuk Menentukan Perencanaan Produksi pada PT. SKK” (Vol. 13, No. 2, 115-228).	Dari hasil penelitian menghasilkan bahwa peramalan pasti mengandung kesalahan artinya peramal hanya bias mengurangi ketidakpastian yang akan terjadi, tetapi tidak dapat menghilangkan ketidakpastian tersebut	Penelitian sama dalam melakukan penerapan terhadap peramalan	Pada perusahaan manufaktur <i>brighteners</i> optik, dan menggunakan <i>Software</i>
14.	Aristo Putramasi Hintarsyah, Jessica Christy, Harco Leslie Hendric Spits Warnars (2018) “ <i>Forecasting</i> sebagai <i>decision support system</i> aplikasi dan penerapannya untuk mendukung proses pengambilan keputusan” (Vol.8 N0.1 Tahun 2018)	Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam melakukan penerapan peramalan, pengambilan keputusan juga sangat baik digunakan untuk menghasilkan informasi yang lebih lengkap. Dengan menggunakan beberapa metode peramalan , yaitu <i>Moving Average</i> , <i>Weighted Moving Average</i> , <i>Exponential Smoothing</i> , dan lain sebagainya.	Dilakukan dengan penerapan peramalan	Dilakukan pada beberapa study kasus dalam satu pembahsan guna untuk perbandingan

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
15.	Stacia A. Paruntun, Indrie D. Palandeng (2018) “Analisis Ramalan Penjualan dan Persediaan Produk Sepeda Motor Suzuki pada PT Sinar Galesong Mandiri Malalayang” (Vol. 6, No. 4, September 2018, 2828-2837).	Penelitian ini menghasilkan nilai yang berbeda-beda dengan menggunakan metode yang dipilih, yaitu <i>Trend Analysis (least square)</i>	Peneliti dan penulis sama menggunakan <i>n moving average</i> dan menggunakan <i>n exponential smoothing</i> serta <i>Least Square</i> .	Perbedaan yang dilakukan peneliti dan penulis adalah produk yang diteliti berbeda.

2.2 Kerangka Pemikiran

Salah satu keputusan yang penting dalam suatu perusahaan adalah menentukan tingkat produksi dari barang atau jasa yang akan disiapkan pada masa yang akan datang. Dalam menentukan tingkat produksi sangat dipengaruhi oleh permintaan pasar yang apabila tingkat permintaan rendah maka akan mengakibatkan kehilangan kesempatan untuk mendapatkan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal.

Pihak manajemen dalam sebuah perusahaan perlu membuat suatu cara yang tepat dalam proses pengambilan keputusan. Proses pengambilan keputusan akan sangat mempengaruhi keadaan dimasa yang akan datang. Maka salah satu alat yang diperlukan oleh manajemen yaitu dengan menggunakan metode peramalan. Metode

peramalan merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengujur keadaan dimasa yang akan datang. Sehingga dengan metode peramalan ini diharapkan agar kegiatan perusahaan yang telah direncanakan dapat dilaksanakan dengan baik dan sesuai.

Hasil penelitian Stacia A. Paruntun, Indrie D. Palandeng (2018) dengan judul “Analisis Peralaman Penjualan dan Persediaan Produk Sepeda Motor Suzuki pada PT Sinar Galesong Mandiri Malalayang” menunjukkan bahwa hasil rekapitulasi nilai *error* pada motor Suzuki dengan menggunakan beberapa metode peramalan yang telah diujicobakan, maka didapatkan bahwa metode analisis Proyeksi tren yang lebih cocok diterapkan untuk data *time-series* dengan nilai MAD sebesar 20,644, MSE sebesar 589,533, dan MAPE sebesar 19,53 % hasil ini merupakan hasil dengan nilai *error* terendah.

Hasil penelitian Dika Rizka Darmawan, Tasya Aspiranti, Nining Koesdiningsih (2017) “Analisis Peramalan Penjualan dengan menggunakan *Single Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *Least square* sebagai Dasar Perencanaan Produksi Polo *Shirt* Pria” menunjukkan bahwa nilai *error* terendah pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode proyeksi tren dengan nilai MAD sebesar 951,57, MSE sebesar 2321402 dan MAPE sebesar 0,07. Nilai error tersebut merupakan nilai error yang terendah dibandingkan dengan metode peramalan yang lainnya.

Konveksi F-Raw dalam melakukan produksi masih mengalami fluktuatif dari bulan ke bulan, sehingga konveksi tersebut perlu membuat suatu peramalan untuk mengetahui berapa besarnya produksi pada periode yang akan datang. Dimana untuk membuat ramalan diperlukan data histori pada periode-periode

sebelumnya digunakan untuk meramalkan permintaan dimasa yang datang. Dalam perhitungan tersebut menggunakan beberapa metode antara lain : *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *Leat Square*. Dari hasil peramalan ini dapat dicari tingkat kesalahan yang paling minimum. Metode untuk perhitungan masing-masing tingkat kesalahan menggunakan metode MAD (*mean absolute deviation*), dan MSE (*mean squared error*). Untuk mengetahui mana metode yang paling tepat dicari tingkat kesalahan (*error*) yang lebih mendekati nol (0) pada masing-masing metode peramalan.

Tujuan dilakukan peramalan dalam sebuah perusahaan ini adalah untuk memprediksi berapa jumlah produk yang akan dihasilkan agar tidak mengalami kesenjangan antara hasil produk dengan pencapaian yang dilakukan oleh tenaga penjual, sehingga keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan bisa mencapai titik maksimal dan sumber daya yang digunakan dapat optimal dan tepat.