

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 teori grand theory, middle theory dan applied theory. Adapun yang akan dijelaskan dalam kajian pustaka adalah pengertian manajemen, pengertian manajemen operasi, ruang lingkup manajemen operasi, peramalan, dan produksi. Pada penelitian ini penelitian menggunakan e-book, jurnal, dan website pendukung sebagai referensi yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti.

2.1.1 Manajemen

Manajemen mempunyai arti yang sangat luas, dapat berarti proses, seni maupun ilmu. Dikatakan proses karena dalam manajemen terdapat beberapa tahapan untuk mencapai tujuan, yaitu perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengawasan. Dikatakan seni karena manajemen merupakan suatu cara atau alat untuk seorang manajer dalam mencapai tujuan, dimana penerapan dan penggunaannya tergantung pada masing-masing manajer dengan cara dan gaya tersendiri yang sebagian besar dipengaruhi oleh kondisi dan pembawaan manajer dan suasana manajemen perusahaan. Dikatakan ilmu karena manajemen dapat dipelajari dan dikaji kebenarannya. Manajemen memiliki beberapa tujuan utama, antara lain memaksimalkan efektivitas dan efisiensi, meminimalisir biaya, memotivasi, memastikan kualitas kerja, mengembangkan SDM, dll.

2.1.1.1 Pengertian Manajemen

Secara etimologis manajemen atau management berasal dari kata “manage”. Kata “manage” berasal dari kata “manus”, yang berarti “to control by hand”. Secara umum, manajemen dikenal sebagai sebuah proses yang mengatur kegiatan atau perilaku sehingga menimbulkan efek yang baik.

Manajemen merupakan suatu konsep yang sangat penting dalam mengelola organisasi atau bisnis guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Berdasarkan pendapat dari George R. Terry dalam (Darim, 2020) manajemen adalah “a distinct process consisting of planning, organizing, actuating, and controlling, a performed to determine and accomplish state objective by the use of human beings and other resources.”

Menurut Moehadi (2023) manajemen merupakan proses pengorganisasian, pengaturan, pengelolaan SDM, sampai dengan pengendalian agar bisa mencapai tujuan dari suatu kegiatan. Manajemen sangat diperlukan untuk kebutuhan pribadi maupun bisnis. Manajemen bisa membuat bisnis menjadi lebih berkembang karena dijalankan secara structural dan procedural.

Sementara itu, pendapat lain dari Atty Tri Juniarti & Chindy Asitha Luxviyanta (2021:10) mendefinisikan manajemen yaitu suatu seni ilmu dan pengorganisasian seperti menyusun perencanaan, membangun organisasi dan pengorganisasiannya, pergerakan, serta pengendalian atau pengawasan.

Berdasarkan beberapa definisi diatas dapat disimpulkan bahwa manajemen merupakan suatu seni dalam mengatur, mengarahkan individu maupun kelompok untuk mencapai tujuan yang telah direncanakan melalui

serangkaian proses mulai dari perencanaan, pengorganisasian, pengawasan, pengarahan dan pengendalian sumber daya yang dimiliki.

2.1.1.2 Unsur – Unsur Manajemen

Manajemen dalam pelaksanaannya memerlukan sejumlah sarana yang disebut dengan unsur manajemen atau biasa disebut sebagai Tools of Management yang dikenal juga sebagai 6M yang terdiri dari manusia (*man*), uang (*money*), material (*materials*), mesin (*machine*), tata kerja (*method*), dan pasar (*market*). Keenam unsur tersebut sangat menentukan untuk mencapai tujuan perusahaan atau organisasi yang telah ditetapkan sebelumnya. Apabila salah satu unsur tidak berfungsi atau tidak ada, maka akan berdampak pada organisasi untuk mencapai tujuannya. Adapun unsur-unsur manajemen menurut Pratama (2020:13) diantaranya sebagai berikut:

1. Manusia (*Man*)

Manusia (*man*) merujuk pada sumber daya manusia yang dimiliki oleh organisasi. Dalam manajemen faktor manusia (*man*) merupakan hal yang paling menentukan, karena manusia yang membuat tujuan dan mencapai tujuannya juga. Oleh karena itu manusia (*man*) memiliki peran yang sangat penting dalam suatu organisasi atau perusahaan untuk mencapai tujuannya.

2. Uang (*Money*)

Uang (*Money*) merupakan hal yang berhubungan dengan masalah anggaran (*budget*), upah karyawan (*gaji*), alat-alat yang dibutuhkan dan pendapatan yang akan dicapai suatu perusahaan atau organisasi. Besar

kecilnya hasil kegiatan diukur dari jumlah uang yang beredar dalam organisasi. Oleh sebab itu uang merupakan alat (*tools*) yang penting untuk mencapai tujuan, segala sesuatu harus diperhitungkan secara rasional hal yang berhubungan dengan uang yang disediakan untuk kebutuhan suatu organisasi atau perusahaan.

3. Bahan-bahan (*Materials*)

Bahan-bahan (*Materials*) atau alat aitu terdiri dari bahan setengah jadi (*raw material*) dan bahan jadi, dalam dunia usaha untuk mencapai hasil yang baik, diperlukan manusia yang ahli di bidangnya dan ahli dalam menggunakan bahan atau alat sebagai sarana, untuk mencapai hasil yang dikendaki.

4. Mesin (*Machine*)

Mesin (*Machine*) merupakan hal yang sangat dibutuhkan dan diperlukan dalam suatu perusahaan, karena penggunaan mesin dalam bekerja akan membawa kemudahan dan menghasilkan keuntungan yang lebih besar serta menciptakan efisiensi dalam bekerja.

5. Metode (*Method*)

Metode (*Method*) merupakan suatu tata cara kerja yang baik untuk mempermudah pekerjaan dalam suatu organisasi atau perusahaan.

6. Pasar (*Market*)

Pasar (*Market*) pasar adalah tempat untuk menyebarluaskan atau memasarkan barang atau jasa yang dihasilkan oleh organisasi atau perusahaan.

Berdasarkan definisi di atas, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa unsur-unsur manajemen (Tools of Management) memiliki peran yang sangat penting bagi berjalannya suatu perusahaan atau organisasi untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya sehingga perusahaan atau organisasi dapat mencapai tujuannya.

2.1.1.3 Fungsi – Fungsi Manajemen

Fungsi-fungsi manajemen merupakan suatu fungsi agar dapat tercapainya sasaran atau tujuan perusahaan menggunakan aspek manajemen sesuai dengan apa yang telah diharapkan dan sesuai dengan penjelasan atau pengertian manajemen di atas. Dalam hal ini fungsi manajemen saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya dan saling memengaruhi agar lebih efektif dan efisien. Secara umum, para ahli yang telah mendefinisikan manajemen, sependapat bahwa fungsi manajemen ini terdiri atas empat fungsi yang dikenal dengan (POAC) yaitu perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pengarahan (*actuating*), dan pengendalian (*controlling*). Hal ini selaras dengan pendapat dari Anisa (2021) bahwa fungsi manajemen sebagai berikut:

1. Perencanaan (*planning*), perencanaan adalah suatu pekerjaan mental yang memerlukan pemikiran, imajinasi serta kesanggupan melihat ke masa yang akan datang. Fungsi Perencanaan berisi tentang perumusan dari tindakan-tindakan untuk mencapai tujuan serta untuk menghadapi hambatan yang akan muncul dan mengganggu kelancaran pekerjaan.

2. Pengorganisasian (*organization*), Pengorganisasian adalah proses atau cara bagaimana struktur organisasi diatur dan disesuaikan dengan tujuan, sumber daya, dan lingkungannya. Suatu struktur organisasi berperan menspesifikasi dalam pembagian kegiatan kerja, menunjukkan tingkat spesialisasi kegiatan kerja, dan menunjukkan hierarki atau struktur wewenang organisasi serta memperlihatkan hubungan pelaporannya.
3. Pengarahan (*actuating*), pengarahan adalah kegiatan yang membuat seluruh anggota organisasi mau bekerja sama dan bekerja secara ikhlas dan bergairah untuk mencapai tujuan sesuai dengan perencanaan dan usaha-usaha pengorganisasian
4. Pengendalian (*controlling*). Pengendalian adalah kegiatan untuk menyesuaikan antara pelaksanaan dengan rencana-rencana yang telah ditentukan. Dalam fungsi manajemen ialah mengamati dan mengalokasikan dengan tepat penyimpangan-penyimpangan yang terjadi.

Berdasarkan pengertian fungsi manajemen diatas dapat peneliti simpulkan bahwa manajemen adalah suatu proses yang melibatkan suatu kelompok orang untuk melakukan hal-hal seperti perencanaan dan pengambilan keputusan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengendalian dengan cara yang efektif dan efisien untuk mencapai tujuan organisasi dengan menggunakan sumber daya manusia atau sumber daya lainnya.

2.1.2 Manajemen Operasi

Perkembangan dunia saat ini semakin pesat, terutama dalam bidang industri. Hal ini berdampak pada persaingan yang semakin keta tantara industri atau

perusahaan yang ada. Manajemen operasi merupakan kegiatan mengatur penciptaan dan penambahan kegunaan (utility) terhadap suatu organisasi yang dilakukan dengan menetapkan kemampuan tiap sumber daya yang digunakan dan menetapkan perencanaan produksi mulai dari input hingga menjadi output. Sebagai fungsi paling dasar manajemen operasional, tugasnya yaitu: merencanakan produksi, mengelola inventaris perusahaan, memantau harian proses produksi atau operasional perusahaan baik itu barang maupun jasa. Dengan demikian adanya manajemen operasi sebagai sebuah perencanaan yang fokusnya pada kegiatan produksi. Tugasnya untuk memastikan proses produksi berjalan sebagaimana mestinya.

2.1.2.1 Pengertian Manajemen Operasi

Pada dasarnya, pengertian manajemen operasi merupakan turunan dari pengertian manajemen yang dimana mengandung unsur-unsur adanya kegiatan yang dilakukan dengan mengkoordinasikan berbagai kegiatan dan sumber daya untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Manajemen operasi berkaitan dengan operasional perusahaan suatu tujuan tertentu. Manajemen operasi berkaitan dengan operasional perusahaan yang sebagian besar berkaitan dengan pengendalian produksi hingga proses produksi yang mengubah sumber daya menjadi barang atau jasa.

Melalui kegiatan operasional, semua sumber daya input perusahaan diproses untuk menghasilkan output yang memberikan nilai tambah. Maka, manajemen operasi memiliki peran penting dalam mengatur penggunaan sumber agar proses produksi dapat berjalan secara optimal.

Manajemen operasi merupakan serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengelola input dan adanya proses transformasi untuk menjadi output sehingga produk dapat di pasarkan dan memenuhi kebutuhan pelanggan. Pandangan ini disampaikan oleh Dwi Novitasari (2022). Definisi ini menekankan inti manajemen operasi sebagai proses transformasi sumber daya menjadi produk atau jasa yang bernilai.

Sedangkan menurut Novitasari (2022) mengemukakan bahwa manajemen operasional adalah suatu rangkaian kegiatan secara sistematis dalam mengatur, mengoptimalkan dan mengelola sumberdaya selama proses pengubahan input menjadi output. Sementara itu, Rajesh Kumar R (2022:02) menambahkan bahwa manajemen operasi yaitu “As one in which several activities are performed to transform a set of inputs into a useful output using a transformation process.” Pendekatan ini mengenai aspek sistematis dalam mengelola operasional perusahaan agar berjalan efektif dan efisien melalui proses transformasi yang terencana.

Berdasarkan pengertian diatas dapat peneliti simpulkan bahwa manajemen operasi mencakup perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian proses produksi untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya input dan meningkatkan nilai output, baik berupa barang maupun jasa, dengan tujuan mencapai efisiensi maksimal dalam organisasi.

2.1.2.2 Ruang Lingkup Manajemen Operasional

Manajemen operasi merupakan upaya dalam pengelolaan secara maksimal atas penggunaan seluruh faktor ekonomi (produksi dan skill) yang

meliputi tenaga kerja, mesin, peralatan, bahan baku dan faktor yang lainnya yang ditetapkan oleh organisasi secara efektif dan efisien.

Ruang lingkup manajemen operasi menurut Abdurrozaq et al., (2023) yaitu mencakup perancangan atau penyiapan sistem produksi dan operasi, serta pengoperasiannya dari sistem produksi dan operasi. Pembahasan dalam perencanaan atau desain dari sistem produksi dan operasi meliputi:

1. Seleksi dan rancangan atau desain hasil produksi (produk)

Produksi dan operasi harus dapat menghasilkan suatu produk berupa barang atau jasa secara efisien dan efektif serta dengan kualitas yang tinggi. Oleh karena itu, setiap kegiatan produksi dan operasional harus diawali dengan pemilihan dan perancangan produk yang akan diproduksi. Kegiatan ini harus didahului dengan kegiatan ilmiah atau penelitian dan pengembangan produk yang sudah ada. Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan produk ini, produk apa yang akan diproduksi dan bagaimana produk tersebut dirancang kemudian dipilih dan diputuskan. Pemilihan dan perancangan produk memerlukan penerapan konsep standarisasi, penyederhanaan dan spesialisasi, serta interaksi yang erat antara pemilihan produk dan desain produk antara kekuatan dan fungsi produk.

2. Seleksi perancangan proses dan peralatan.

Setelah produk dirancang, kegiatan yang perlu dilakukan untuk mewujudkan bisnis dan menghasilkan bisnis tersebut harus menentukan jenis proses dan peralatan yang akan digunakan. Kegiatan ini harus

dimulai dengan pemilihan dan pemilihan jenis proses yang akan digunakan. Hal ini tidak terlepas dari produk yang diproduksi. Kegiatan selanjutnya adalah menentukan teknologi dan peralatan yang akan dipilih dalam pelaksanaan kegiatan produksi tersebut. Pemilihan dan penentuan peralatan yang dipilih tidak hanya mencakup peralatan mekanik, tetapi juga bangunan dan lingkungan kerja.

3. Pemilihan lokasi perusahaan dan unit produksi.

Kelancaran produksi dan operasional perusahaan sangat dipengaruhi oleh kelancaran perolehan material dan sumber (*input*) produksi, serta kelancaran dan biaya dalam penyerahan atau penyerahan produk yang dihasilkan (*output*) sebagai barang jadi atau sebagai produksi. jasa supermarket Oleh karena itu, untuk menjamin kelancaran produksi, sangat penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor seperti pemilihan lokasi, jarak, kelancaran dan biaya transportasi produksi bahan baku (*input*) dan biaya transportasi produk jadi ke pasar atau ketangan konsumen.

4. Rancangan tata letak (*layout*) dan arus kerja atau proses.

Kelancaran proses produksi dan operasi juga ditentukan oleh salah satu faktor terpenting perusahaan atau unit produksi, yaitu. desain tata letak dan alur kerja atau proses. Beberapa faktor yang harus diperhatikan saat merancang rencana, optimalisasi waktu kerja proses, kemungkinan kerusakan akibat pergerakan dalam proses meminimalkan biaya akibat pergerakan dalam proses atau penggunaan material.

5. Rancangan desain tugas pekerjaan.

Rancangan desain tugas pekerjaan merupakan bagian yang integral dari rancangan sistem. Organisasi kerja harus disusun dalam melaksanakan fungsi produksi dan operasi karena organisasi kerja sebagai dasar pelaksanaan tugas pekerjaan, merupakan alat atau wadah kegiatan yang hendaknya dapat membantu pencapaian tujuan perusahaan atau unit produksi dan operasi tersebut.

6. Strategi produksi dan operasi serta pemilihan kapasitas.

Sebenarnya rancangan sistem produksi dan operasi harus disusun dengan landasan strategi produksi dan operasi yang disiapkan terlebih dahulu. Strategi produksi dan operasi harus terdapat pernyataan tentang maksud dan tujuan dari produksi dan operasi, serta misi kebijakankebijakan dasar atau kunciuntuk lima bidang yaitu proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja dan mutu atau kualitas. Semua hal tersebut merupakan landasan bagi penyusunan strategi produksi dan operasi schingga ditentukanlah pemilihan kapasitas yang akan dijalankan dalam bidang produksi dan operasi.

2.1.3 Peramalan

Perkembangan di bidang industri kini semakin pesat. Dalam menghadapi persaingan bisnis tersebut, perlunya memahami sebuah pangsa pasar atau permintaan pasar yang tidak menentu. Setiap perusahaan atau para pelaku usaha di haruskan memperkirakan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang agar dapat membuat sebuah rencana dan dapat mengambil keputusan yang tepat untuk penjualan atas produk usahanya di masa yang akan datang. Oleh karena itu

diperlukannya peramalan untuk membantu menyusun sebuah perencanaan dalam mengambil sebuah keputusan.

2.1.3.1 Pengertian Peramalan

Peramalan merupakan estimasi kejadian dimasa yang akan datang berdasarkan data masa lalu yang dilakukan baik subjektif atau disusun secara sistematis menggunakan metode-metode tertentu. Peramalan juga sebagai alat bantu dalam menyusun sebuah perencanaan agar pekerjaan dapat dilakukan lebih efektif dan efisien.

Peramalan dapat dilakukan dengan membuat rencana yang akan dilakukan dalam kurun waktu atau periode selanjutnya untuk menghindari kesalahan atau nilai eror yang dapat mengakibatkan perusahaan rugi atau mengalami kelebihan produksi sehingga dapat mengakibatkan banyaknya permasalahan yang terjadi di perusahaan atau organisasi, dengan peramalan penjualan yang mengalami kesalahan besar, maka akan mengakibatkan banyaknya barang yang tidak terjual sehingga memakan tempat atau gudang yang lebih banyak dan berdampak pada biaya yang membengkak. Suatu peramalan akan dianggap baik apabila mendekati kondisi atau keadaan yang sebenarnya berdasarkan tingkat kesalahan terkecil.

Peramalan bertujuan untuk mengurangi tidak pastian dan risiko dalam pengambilan keputusan bisnis. Hal ini selaras dengan pendapat (Rahmawati et al., 2021) mengenai peramalan atau forecasting yang merupakan suatu kegiatan untuk meramalkan apa yang terjadi di masa depan dengan metode tertentu berdasarkan

data waktu yang lalu. Definisi ini menekankan bahwa dalam melakukan suatu peramalan dibutuhkan suatu metode untuk keberhasilannya.

Sedangkan menurut Marwan et al., (2024) peramalan merupakan perhitungan yang obyektif yang memakai data masa lalu untuk menentukan kondisi di masa depan. Sehingga peramalan dapat didefinisikan sebagai proses atau metode kuantitatif yang mengolah data historis permintaan atau penjualan periode sebelumnya dengan teknik perhitungan tertentu untuk menghasilkan nilai prediksi periode berikutnya, sehingga dapat digunakan sebagai dasar perencanaan dan pengendalian.

Sementara itu, Makridakis et al., (2020) menambahkan bahwa peramalan adalah : "Forecasting is about predicting the future, but this can only be done based on information from the past, which raises the issue of how the most appropriate information and the corresponding model for predicting the future should be selected". Definisi ini menekankan bahwa melakukan peramalan di butuhnya informasi yang kongkrit dengan fenomena yang terjadi sebelumnya berdasarkan informasi.

Berdasarkan beberapa definisi yang telah dipaparkan oleh para ahli diatas, dapat peneliti simpulkan bahwa peramalan adalah suatu cara yang dilakukan dalam memprediksi peristiwa pada masa yang akan datang dengan melibatkan data historis atau data masa lalu pada periode sebelumnya lalu memproyeksikan data tersebut untuk diolah (dapat menggunakan model matematika) pada kurun tertentu yang telah ditentukan sesuai dengan horizon waktu peramalan yang telah ditentukan sebelumnya.

2.1.3.2 Horizon Waktu Peramalan

Horizon waktu peramalan merupakan periode peramalan yang dilakukan dalam melakukan peramalan. Horizon waktu memiliki beberapa kategori, menurut Eddy Herjanto (2019:78) beliau menyatakan bahwa peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu, peramalan (forecasting) dibedakan menjadi tiga jenis, yakni:

1. Peramalan Jangka Pendek

Peramalan jangka pendek merupakan peramalan atau prakiraan dengan periode yang meliputi waktu yang lebih panjang dari 18 bulan, seperti contohnya peramalan yang dibutuhkan dalam hubungannya dengan penanaman modal, merencanakan fasilitas dan merencanakan untuk kegiatan pengembangan.

2. Peramalan Jangka Menengah

Peramalan jangka menengah merupakan peramalan atau prakiraan dengan periode waktu antara 3 sampai 18 bulan, seperti contohnya peramalan untuk merencanakan penjualan, merencanakan produksi dan merencanakan tenaga kerja tidak tetap.

3. Peramalan Jangka Panjang

Peramalan jangka Panjang merupakan peramalan atau prakiraan di masa depan dengan periode jangka waktu kurang dari tiga bulan. Seperti contohnya peramalan dalam keterkaitannya dengan merencanakan pembelian material, membuat jadwal kerja dan menugaskan karyawan.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat peneliti simpulkan bahwa dalam peramalan terdapat tiga macam peramalan dalam horizon waktu yaitu peramalan jangka pendek, peramalan jangka menengah, hingga peramalan jangka Panjang yang masing-masing memiliki tujuan tertentu untuk dapat disesuaikan dengan kebutuhan yang di butuhkan perusahaan hingga dapat mencapai tujuan peramalan dilakukan.

2.1.3.3 Jenis – Jenis Peramalan

Dalam melakukan peramalan tidak akan lepas dari jenis-jenis peramalan, jenis-jenis peramalan ini merupakan jenis-jenis estimasi kejadian yang dapat dilakukan dengan menggunakan peramalan berdasarkan data masa lalu dan pendapat subjektif. Menurut Haizer dan Render (2019:47) alih bahasa Chriswan Sungkono, berdasarkan fungsi dan perencanaan operasi pada masa depan, peramalan (forecasting) dibedakan menjadi tiga jenis, antara lain:

1. Peramalan Ekonomi (*Economic Forecast*)

Peramalan ekonomi merupakan jenis peramalan yang menjelaskan siklus bisnis dengan prediksi tingkat inflasi tersediannya uang, dana yang diperlukan untuk pembangunan perumahan dan indikator perencanaan lainnya.

2. Peramalan Teknologi (*Technological Forecast*)

Peramalan teknologi merupakan jenis peramalan yang mengenai Tingkat kemajuan teknologi yang bisa meluncurkan produk baru yang menarik yang memerlukan pabrik dan peralatan baru.

3. Peramalan Permintaan (*Demand Forecast*)

Peramalan permintaan merupakan jenis peramalan mengenai proyeksi permintaan produk atau layanan suatu perusahaan, peramalan ini 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 penjelasan tersebut dapat dikatakan bahwa peramalan berperan sebagai dasar perencanaan operasi karena membantu perusahaan memperkirakan kondisi masa depan dengan memanfaatkan data masa lalu dan pertimbangan subjektif. Melalui peramalan ekonomi, teknologi dan permintaan, perusahaan dapat menyusun keputusan yang lebih tepat terkait kebutuhan produksi, kapasitas, penjadwalan, serta rencana keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia.

2.1.3.4 Langkah – Langkah dalam Melakukan Peramalan

Dalam melakukan peramalan tidak akan lepas dari langkah-langkah dalam melakukan peramalan itu sendiri sebagai tolak ukur dalam mempersiapkan atau merencanakan peramalan itu sendiri agar peramalan dapat dilaksanakan dengan terperinci sehingga peramalan yang dilakukan dapat menghasilkan nilai yang lebih efektif dengan tingkat kesalahan terkecil. Terdapat beberapa langkah-langkah dalam melakukan peramalan berdasarkan pendapat dari Stevenson dalam Gamal Thabroni, (2022) beliau menyatakan bahwa terdapat beberapa langkah-langkah dalam melakukan peramalan, antara lain:

1. Menetapkan Tujuan Peramalan

Langkah pertama dalam menyusun peramalan adalah penentuan tujuan yang diinginkan. Dengan tujuan peramalan dapat menjadi acuan untuk mencapai tujuan utama yang telah di rencanakan sebelumnya.

2. Memilih Unsur Apa Yang Akan Diramal

Setelah tujuan telah ditetapkan, langkah selanjutnya adalah memilih unsur apa yang akan diramal. Misalnya, apakah akan meramal mengenai penjualan produk, atau mengenai pembuatan produk baru berdasarkan kemajuan teknologi digitak, dll.

3. Memilih Horizon Waktu Peramalan

Langkah selanjutnya setelah menentukan unsur yang akan diramal maka langkah selanjutnya memilih atau menentuka horizon waktu peramalan berdasarkan unsur yang telah ditetapkan. Apakah unsur tersebut merupakan peramalan jangka pendek, menengah atau jangka panjang.

4. Memilih Metode Peramalan

Langkah selanjutnya adalah pemilihan metode peramalan yang disesuaikan dengan keadaan perusahaan yang bersangkutan. Masing-masing metode akan memberikan hasil ramalan yang berbeda. Metode peramalan yang baik adalah yang memberikan hasil Tingkat kesalahan peramalan terkecil.

5. Mengumpulkan Data Yang Diperlukan

Setelah memilih metode selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data yang diperlukan dalam melakukan peramalan. Maka data yang dibutuhkan untuk menyusun peramalan dapat diketahui dari beberapa sumber, yaitu:

- a. Data Internal : Yaitu data yang dihasilkan dari dalam perusahaan.
- b. Data Eksternal : Yaitu data yang dihasilkan dari luar perusahaan, seperti *website*, data pemerintah, dll.

6. Membuat Peramalan

Langkah selanjutnya adalah membuat atau mengimplementasikan data yang telah dimiliki berdasarkan sumber di atas menggunakan metode yang telah ditentukan sebelumnya.

7. Memvalidasi dan Menerapkan Hasil Peramalan

Setelah peramalan telah selesai di buat, maka selanjutnya adalah memvalidasi dan menerapkan hasil peramalan tersebut kepada perusahaan, apakah peramalan yang dilakukan cukup efisien dan efektif di bandingkan dengan peramalan yang sebelumnya, jika dirasa peramalan tersebut telah memenuhi standar dan memberikan efektivitas dan efisiensi terhadap perusahaan maka peramalan tersebut dapat di terapkan di perusahaan tersebut.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dalam melakukan peramalan di perlukannya langkah-langkah untuk memulai dalam penerapan peramalan tersebut, agar peramalan dapat dilakukan dengan tersusun secara efektif dan efisien sehingga dapat menghasilkan peramalan dengan nilai kesalahan terkecil. Perhitungan kesalahan dilakukan, kemudian hasil dari peramalan tersebut dapat digunakan untuk membantu para manajer dalam mengambil keputusan produksi. Ramalan harus dipantau untuk menentukan apakah ramalan ini dilakukan dengan cara yang sesuai sehingga menghasilkan hasil yang memuaskan. Jika tidak

memuaskan, maka dilakukan kembali pemeriksaan terhadap metode peramalan, asumsi, keabsahan data dan lain-lain. Kemudian mengubahnya sesuai kebutuhan serta menyiapkan revisi yang telah diperbaharui.

2.1.4 Metode – Metode Peramalan

Dalam melakukan peramalan dibutuhkan metode-metode sebagai bahan pengolahan data dalam peramalan, metode peramalan adalah cara kerja yang sistematis untuk mempermudah suatu kegiatan untuk mencapai tujuannya dari peramalan tersebut yaitu untuk menghasilkan nilai kesalahan peramalan terkecil sehingga perusahaan dapat mengoptimalkan operasional perusahaan. Peramalan dilakukan dengan menggunakan dua jenis metode yaitu peramalan secara kualitatif dengan menggunakan pendapat dari yang melakukan peramalan dengan peramalan secara kuantitatif yaitu peramalan dengan menggunakan data-data masa lalu dengan menghitung menggunakan jenis metode yang relevan dengan kajian peramalan.

2.1.4.1 Metode Kualitatif

Menurut Heizer, Render, dan Munson (2023:111) Metode peramalan kualitatif adalah metode peramalan yang menggunakan intuisi, pengalaman, dan penilaian subjektif untuk memperkirakan kondisi di masa depan, terutama ketika data historis terbatas atau sulit dianalisis secara kuantitatif. Berikut merupakan jenis-jenis peramalan menggunakan metode peramalan kualitatif:

1. Opini Dewan Eksekutif (*Jury of Executive Opinion*)

Metode ini menggunakan pendapat sekelompok manajer atau eksekutif tingkat tinggi untuk menyusun perkiraan permintaan. Pendapat para

eksekutif tersebut dapat digabungkan dengan model statistik agar hasil peramalan lebih akurat. Contoh: direktur pemasaran, manajer produksi, dan manajer keuangan berdiskusi untuk memperkirakan jumlah penjualan produk baru pada tahun berikutnya.

2. Metode Delphi (*Delphi Method*)

Metode Delphi merupakan metode peramalan yang menggunakan pendapat para ahli melalui beberapa tahap kuesioner sampai diperoleh kesepakatan atau konsensus. Metode ini cocok digunakan untuk peramalan jangka panjang atau kondisi yang belum pasti. Contoh: perusahaan teknologi meminta pendapat para pakar untuk memperkirakan tren penggunaan kendaraan listrik dalam lima tahun ke depan.

3. Gabungan Dari Tenaga Penjualan (*Sales Force Composite*)

Metode ini didasarkan pada perkiraan dari tenaga penjualan mengenai jumlah penjualan yang mungkin terjadi di wilayah masing-masing. Perkiraan dari setiap tenaga penjualan kemudian digabungkan menjadi ramalan penjualan perusahaan. Contoh: setiap sales di wilayah Jakarta, Bandung, dan Surabaya memperkirakan jumlah produk yang dapat dijual bulan depan, lalu hasilnya digabungkan oleh manajer penjualan.

4. Survei Pasar Konsumen (*Consumer Market Survey*)

Metode ini dilakukan dengan meminta informasi langsung dari konsumen atau calon konsumen mengenai rencana pembelian mereka pada masa yang akan datang. Biasanya metode ini menggunakan kuesioner, wawancara, atau angket. Contoh: perusahaan makanan ringan

menyebarkan kuesioner kepada konsumen untuk mengetahui minat mereka terhadap varian rasa baru sebelum produk diluncurkan.

2.1.4.2 Metode Kuantitatif

Menurut Heizer, Render, dan Munson (2023:112) etode peramalan kuantitatif merupakan metode peramalan yang menggunakan model matematis berdasarkan data historis dan/atau variabel asosiatif untuk memperkirakan permintaan pada masa yang akan datang. Berikut merupakan jenis-jenis peramalan menggunakan metode peramalan kuantitatif:

A. Model Deret Waktu (*Time Series Models*)

Metode deret waktu membuat prediksi dengan asumsi bahwa masa depan merupakan fungsi dari masa lalu. Dengan kata lain peramalan ini melihat apa yang terjadi selama kurun waktu tertentu dan menggunakan data masa lalu tersebut untuk melakukan peramalan. Dalam metode deret waktu ini terdiri dari beberapa metode, yaitu:

1. Metode Pendekatan Naif

Metode pendekatan naif merupakan metode yang mengasumsikan permintaan periode berikutnya sama dengan permintaan pada periode terakhir. Pendekatan ini merupakan model peramalan yang paling objektif dan efisien dari segi biaya dikarenakan pengeluaran yang akan di keluarkan sama dengan periode lalu.

Permintaan periode mendatang = Permintaan periode terakhir

Contoh: Jika perusahaan “Y” ingin meramalkan penjualan untuk bulan april maka perusahaan “Y” akan menggunakan data penjualan pada bulan maret dengan jumlah unit yang sama dengan bulan maret.

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

Metode peramalan rata-rata bergerak (MA) ini merupakan metode peramalan yang menggunakan sejumlah data aktual masa lalu untuk menghasilkan peramalan. Metode rata-rata bergerak akan berjalan secara efektif apabila mengasumsikan bahwa permintaan pasar terhadap produk akan tetap stabil sepanjang masa yang kita ramalkan. Pergerakan rata-rata 3 bulanan ditemukan dengan melakukan penjumlahan permintaan selama 3 bulan yang lalu dan membaginya dengan jumlah periode yaitu 3. Maka pergerakan rata-rata yang sederhana (berfungsi sebaga estimasi permintaan periode berikutnya). Adalah sebagai berikut:

$$MA = \frac{\sum \text{Permintaan dalam periode sebelumnya}}{n}$$

Keterangan:

MA = *Moving Average*

n = Jumlah Periode Rata-rata bergerak

Contoh:

Menentukan pergerakan rata-rata

Perusahaan PT. ZZYY yang bergerak di bidang *manufacturing* Ponsel ingin meramalkan penjualan Ponsel untuk bulan januari, februari dan maret. Periode rata-rata bergeraknya adalah 3 bulan. Penjualan Ponsel

ditunjukkan dalam kolom tengah dari tabel 2.1 pergerakan rata-rata 3 bulanan:

Tabel 2.1 Penjualan Aktual Ponsel

Bulan	Penjualan (unit)	<i>Moving Average 3 Bulanan</i>
Januari	22.500	
Februari	37.500	
Maret	30.000	
April	35.000	$(22.500 + 37.500 + 30.000)/3 = 30.000$
Mei	29.000	$(37.500 + 30.000 + 35.000)/3 = 34.167$
Juni	30.000	$(30.000 + 35.000 + 29.000)/3 = 31.333$
Juli	33.000	$(35.000 + 29.000 + 30.000)/3 = 31.333$
Agustus	40.000	$(29.000 + 30.000 + 33.000)/3 = 40.000$
September	39.000	$(30.000 + 33.000 + 40.000)/3 = 39.000$
Oktober	43.000	$(33.000 + 40.000 + 39.000)/3 = 43.000$
November	50.000	$(40.000 + 39.000 + 43.000)/3 = 50.000$
Desember	54.000	$(39.000 + 43.000 + 50.000)/3 = 54.000$

Sumber: Wasito & Dewi Yuliati Indah., (2021:13)

Berdasarkan hasil perhitungan untuk bulan desember adalah 44.000.

Untuk memproyeksikan permintaan untuk ponsel pada bulan januari mendatang, maka penjumlahan penjualan bulan Oktober, November, dan Desember dan dibagi periode 3. Maka peramalan pada penjualan ponsel bulan januari adalah $= (43.000 + 50.000 + 54.000)/3 = 49.000$

3. Rata-Rata Bergerak Tertimbang (*Weight Moving Average*)

Metode peramalan rata-rata bergerak tertimbang merupakan metode peramalan yang memberikan bobot, pemberian bobot dengan data terakhir diberi bobot terbesar, kemudian bobot yang lebih kecil dibebankan pada data satu periode sebelumnya dan bobot terkecil di bebaskan pada data yang lebih awal. Dengan catatan: jumlah bobot total 100% dan tidak boleh sama.

$$WMA \frac{\%(BBT TB) + \%(BBT LK) + \%(BBT TK)}{100\%}$$

Keterangan:

WMA = *Weight Moving Average*

BBT TB = Diisi dengan bobot jumlah penjualan aktual sebelumnya yang terbesar.

BBT LK = Diisi dengan bobot jumlah penjualan aktual lebih kecil dari yang terbesar.

BBT TK = Diisi dengan bobot jumlah penjualan aktual terkecil.

Contoh:

Menentukan rata-rata bergerak tertimbang

Perusahaan ingin melakukan peramalan pergerakan rata-rata 3 bulanan, meliputi peramalan untuk januari berikutnya, untuk penjualan ponsel. Berapakah peramalan penjualan Sepatu menggunakan metode rata-rata tertimbang =

$$WMA = \frac{50\%(juli\ 33.000) + 30\%(30.000) + 20\%(mei\ 29.000)}{100\%}$$

Maka untuk memproyeksikan permintaan untuk ponsel pada bulan Agustus mendatang menjumlahkan penjualan bulan Juli, Juni, dan Mei dan dibagi 100%. Maka peramalan pada penjualan Sepatu bulan Agustus menggunakan rata-rata bergerak tertimbang adalah = $((50\%(33.000) + (30\%(30.000) + (20\%(29.000)))/100\% = 31.300$

4. Metode Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Penghalusan eksponensial (*exponential smoothing*) adalah metode peramalan pergerakan rata-rata bobot lainnya. Ini melibatkan lebih sedikit catatan yang mempertahankan data masa sebelumnya dan mudah untuk digunakan secara wajar. Secara matematis formula penghalusan eksponensial (*exponential smoothing*) dapat diperhatikan sebagai berikut:

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

Keterangan:

F_t = Peramalan yang baru

F_{t-1} = Peramalan periode sebelumnya

A_{t-1} = Permintaan aktual periode lalu

a = Penghalusan (atau bobot), konstanta ($0 \leq a \leq 1$)

Contohnya:

Perusahaan yang menjual komputer ingin meramalkan permintaan produknya di pasar. Perusahaan tersebut menggunakan konstanta $a = 0,1$. Prakiraan Permintaan atau *demand* untuk bulan Januari adalah 10.000 unit. Namun, pada kenyataannya, permintaan aktual pada bulan Januari tersebut hanya sebanyak 9.000 unit. Maka berapakah prakiraan untuk bulan februari menggunakan model penghalusan eksponensial.

Maka ramalan baru akan dihitung sebagai dalam substitusi data sampel ke dalam formula maka akan menghasilkan:

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

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

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

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

$$F_t = 9.900$$

Berdasarkan hasil yang diperoleh, peramalan permintaan pada Februari untuk computer adalah 9.900 unit.

5. Proyeksi Trend (*Least Square*)

Metode ini mencocokkan garis tren pada serangkaian data masa lalu, kemudian memproyeksikan garis pada masa yang akan datang untuk meramalkan peramalan jangka menengah atau peramalan jangka Panjang. Beberapa persamaan tren matematis dapat dikembangkan (sebagai contoh, ekponensial atau kuadrat), tetapi dalam bagian ini hanya mengamati kecenderungan linear (garis lurus) saja. Untuk penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada tren linear (garis lurus). Untuk membuat garis tren lurus dengan menggunakan metode statistik dapat menggunakan metode kuadrat terkecil yaitu (*least square*).

Pendekatan ini menghasilkan sebuah garis lurus yang meminimalkan jumlah kuadrat deviasi garis vertikal pada hasil pengamatan. Dapat dihitung dengan cara yang bisa dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$y = a + bx$$

Keterangan:

a = Perpotongan sumbu y

b = Kemiringan dari garis regresi (atau tingkat perubahan dalam y untuk perubahan yang diberikan dalam x)

x = Variabel bebas (tidak terikat) (di mana dalam kasus ini adalah waktu)

Persamaan yang dapat digunakan untuk menemukan nilai a dan b adalah sebagai berikut:

$$a = \frac{\sum Y}{n} \text{ dan } b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

Dalam hal ini dilakukan pembagian data menjadi dua kelompok, yaitu:

Data Genap, maka skor nilai x nya:

....., -5, -3, -1, 1, 3, 5,

Sedangkan untuk data ganjil maka skor nilai x nya:

....., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, (dalam melakukan skor ini nilai 0 disimpan di tengah-tengah jumlah dari angka ganjil.

Contoh:

Menentukan peramalan menggunakan *least square*:

PT. Xtra memiliki data perkembangan penjualannya dari tahun 2021 sampai dengan tahun 2025, diketahui untuk proyeksi nilai x tahun 2021 = -2, tahun 2022 = -1, tahun 2023 = 0, tahun 2024 = 1 dan tahun 2025 = 2, hitunglah berapa peramalan volume penjualan untuk tahun 2026 dan 2027 dengan menggunakan metode proyeksi trend (*least square*):

Tabel 2.2 merupakan contoh soal perhitungan proyeksi trend (*least square*) yang digunakan untuk melihat data historis. Berikut merupakan perhitungan hasil peramalan *least square* dengan rumus:

Tabel 2.2 Penjualan Ponsel

Tahun	Penjualan	X	Y	XY	X^2
2021	2.874	-2	2.847	-5.748	4
2022	3.685	-1	3.685	-3.685	1
2023	4.065	0	4.065	0	0
2024	5.789	1	5.789	5.789	1
2025	7.639	2	7.639	15.278	4
		$\sum = 0$	$\sum = 24.052$	$\sum = 11.634$	$\sum = 10$

Sumber: Wasito & Dewi Yuliati Indah., (2021:35)

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{24.052}{5} = 4.810,4$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = \frac{11.634}{10} = 1.163,4$$

Dalam persamaannya adalah:

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

$$\hat{y} = 4.810,4 + 1.164,4x$$

untuk meramalkan penjualan pada tahun 2026, $x = 3$ sedangkan untuk ramalan pada tahun 2027, $x = 4$ yaitu sebagai berikut:

$$\hat{y}_{2026} = 4.810,4 + 1.164,4(3) = 8.300,6$$

$$\hat{y}_{2027} = 4.810,4 + 1.163,4(4) = 9.464$$

maka jumlah penjualan ponsel untuk tahun 2026 sebanyak 8.300 unit dan untuk tahun 2027 sebanyak 9.464 unit.

B. Metode Kausal (*Causal Method*)

Metode peramalan kausalitas mengembangkan suatu model sebab-akibat (*causal relationship*) diantaranya variabel yang akan diramalkan (permintaan) dan satu atau lebih variabel lain. Metode kausalitas dapat membantu memperkirakan titik belok pada saat deret waktu dan sangat berguna untuk peramalan jangka menengah sampai jangka panjang. Metode kausal terbagi menjadi beberapa bagian antara lain:

1. Metode Regresi

Metode kuantitatif dengan cara regresi linear merupakan analisis statistika yang memodelkan hubungan beberapa variabel menurut bentuk hubungan persamaan linear eksplisit. Menurut Heizer dan Render (2019:143) alih Bahasa Chriswan Sungkono, persamaan linear adalah persamaan linear yang menempatkan suatu perubahan secara tunggal pada salah satu persamaan. Berikut ini rumus perhitungan Regresi Linear yaitu:

$$y = a + bx$$

Keterangan:

y = Variabel terikat

x = Variabel bebas

a = Konstanta (nilai Y saat $X = 0$)

b = Koefisien regresi (perubahan Y untuk setiap kenaikan 1 satuan X)

Persamaan ini akan digunakan untuk menghasilkan prediksi penjualan berdasarkan nilai variabel independent yang diberikan. Nilai a dan b dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

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

Keterangan:

n = Jumlah data

x = Nilai variabel independent ke-i

y = Nilai Variabel dependen ke-i

Contoh:

Menentukan peramalan menggunakan regresi linear:

Berikut merupakan suatu perusahaan memiliki data penjualan Tahun 2021, perusahaan ingin menghitung berapa peramalan yang harus ditentukan untuk tahun 2022 menggunakan regresi linear.

Tabel 2.3 Data Penjualan Tahun 2021

Bulan/ Tahun 2021	Periode (X)	Penjualan (Y)	XY	X^2
Januari	1	3197	3197	1
Februari	2	3348	6696	4
Maret	3	3476	10428	9
April	4	3643	14572	16
Mei	5	3426	17130	25
Juni	6	3714	22284	36
Juli	7	3135	21945	49
Agustus	8	3092	24736	64
September	9	3852	34659	81
Oktober	10	3566	35660	100
November	11	3493	38423	123
Desember	12	3460	41520	144
Jumlah	78	41401	271250	650

Sumber: Wasito & Dewi Yuliati Indah., (2021:42)

Tabel 2.3 merupakan perhitungan metode regresi linear dan berikut merupakan perhitungan hasil peramalan regresi linear dengan rumus:

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} = \frac{41401}{12} = \frac{(14,989)(78)}{12} = 3352,655$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} = \frac{(12)(271250) - (41401)(78)}{(12)(650) - (782)} = 14,989$$

Dalam persamaannya:

$$y = a + bx$$

$$y = 3352,655 + 14,989 x$$

Untuk meramalkan penjualan pada bulan berikutnya, $x = 13$ sampai 24 karena menentukan peramalan selama satu tahun, yaitu sebagai berikut:

$$Y(13) = 3352,655 + 14,989 (13) = 3347,512 = 3548 \text{ unit}$$

Dengan demikian hasil peramalan untuk tahun 2022 adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4 Peramalan Penjualan Tahun 2022

Bulan	Hasil Peramalan (unit)
Januari	3548
Februari	3563
Maret	3578
April	3593
Mei	3608
Juni	3623
Juli	3638
Agustus	3653
September	3668
Oktober	3683
November	3698
Desember	3713

Sumber: Wasito & Dewi Yuliati Indah., (2021:44)

2. Metode Korelasi

Teknik korelasi merupakan teknik analisis yang melihat kecenderungan pola dalam satu variabel berdasarkan kecenderungan pola dalam variabel

yang lain. Maksudnya, ketika satu variabel memiliki kecenderungan untuk naik atau turun atau tidak menentu. Jika kecendrungan dalam satu variabel selalu diikuti oleh kecenderungan dalam variabel lain, kita dapat mengatakan bahwa kedua variabel ini memiliki hubungan atau kolerasi.

Berikut ini merupakan rumus kolerasi yaitu:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2}}$$

Keterangan:

r = Koefisien Kolerasi (nilai -1 s.d. + 1)

x = Variabel bebas

y = Variabel terikat

n = Jumlah data

Σ = Penjumlahan (sigma)

ΣXY = Jumlah hasil kali x dan y

ΣX^2 = Jumlah kuadrat x

ΣY^2 = Jumlah Kuadrat y

Contoh:

Menentukan peramalan menggunakan metode kolerasi:

Berikut merupakan suatu perusahaan ponsel yang memiliki data penjualan. Perusahaan tersebut ingin menghitung peramalan penjualan pada bulan ke September, dengan menggunakan metode kolerasi.

Tabel 2.5 Data Penjualan Ponsel

Bulan (x)	Penjualan (y)(unit)	x^2	y^2	xy
Januari	2	1	4	2
Februari	4	4	16	8
Maret	5	16	25	20
April	7	25	49	35
Mei	8	49	64	56
Juni	10	81	100	90
Juli	12	100	144	120
Agustus	14	144	196	168
Σxi = 50	$\Sigma yi = 62$	$\Sigma x i^2 = 420$	$\Sigma y i^2$ = 598	$\Sigma x i y i$ = 499

Sumber: Wasito & Dewi Yuliati Indah., (2021:49)

Tabel 2.4 merupakan perhitungan metode kolerasi dan berikut merupakan perhitungan hasil peramalan kolerasi dengan rumus:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2}}$$

$$r = \frac{n8(499) - (50)(62)}{\sqrt{8(420) - (50)^2} \sqrt{8(598) - (62)^2}}$$

$$r = 0,99$$

Maka peramalan untuk bulan ke September adalah 0,99 nilai 0,99 menunjukkan adanya hubungan erat yang positif antara volume penjualan dan perkiraan penjualan.

2.1.4.3 Pengukuran Tingkat Kesalahan Peramalan

Tingkat akurasi dalam sebuah peramalan merupakan salah satu aspek penting yang harus digunakan untuk mengukur seberapa besar hasil peramalan

mendekati keadaan yang sebenarnya. Untuk mengukur keakuratan dalam peramalan diperlukan memasukan indikasi sejauh mana ramalan dapat menyimpang dari nilai variabel yang benar-benar terjadi. Sehingga hal ini akan memberikan perspektif yang lebih baik bagi penggunaannya.

Berdasarkan yang dikemukakan oleh Jay Heizer dan Berry Render diterjemahkan oleh Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, dan David Wijaya (2019:126) menyatakan keseluruhan keakuratan beberapa model peramalan dapat ditentukan dengan membandingkan nilai yang diramalkan dengan nilai yang aktual atau yang diamati. Jika F_t menunjukkan peramalan dalam periode t dan A_t menandakan permintaan aktual dalam periode t , kesalahan peramalan (atau deviasi) didefinisikan sebagai berikut: Kesalahan peramalan = Permintaan Aktual – Nilai Peramalan

$$= A_t - F_t$$

Beberapa ukuran yang digunakan dalam praktiknya untuk menghitung keseluruhan dalam kesalahan peramalan. Ukuran-ukuran ini dapat digunakan untuk membandingkan model peramalan yang berbeda, sejalan dengan untuk memonitor peramalan untuk memastikan bahwa mereka berfungsi dengan baik. Ada tiga ukuran yang biasa digunakan untuk merangkum kesalahan peramalan (error) yaitu rata-rata kesalahan absolut (Mean Absolute Deviation (MAD)), kesalahan rata-rata kuadrat (Mean Squared Error (MSE)), dan rata-rata presentase kesalahan absolut (Mean Absolute Error (MAPE)). Berikut merupakan Gambaran dan contoh dari masing-masing kesalahan peramalan:

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

MAD merupakan ukuran pertama atau keseluruhan dalam kesalahan peramalan. Nilai ini dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut kesalahan peramalan individual (deviasi) dan membaginya dengan jumlah periode data (n):

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

Adapun contoh 1 yaitu menerapkan MAD sebagai ukuran keseluruhan kesalahan peramalan, dengan menguji 2 nilai α adalah sebagai berikut:

Menentukan Deviasi Rata-rata yang Absolut (MAD)

Selama 8 kuartal yang lalu, PT Gandum Mas memiliki gandum dalam kuantitas yang banyak yang dibongkar dari kapal dalam kuartal pertama adalah 175 ton. Dua nilai α yang akan digunakan adalah $\alpha = 0,10$ dan $\alpha = 0,50$

Membandingkan data aktual dengan data yang diramalkan (menggunakan masing-masing 2 nilai α dan kemungkinan menemukan deviasi yang absolut dan MAD. Dalam tabel tersebut menunjukkan perhitungan detail untuk $\alpha = 0,10$ dan $\alpha = 0,50$

Dalam tabel 2.6 menunjukkan penjualan aktual dan peramalan yang dilakukan 8 kuartal. perhitungan kesalahan peramalan MAD sendiri dapat dilihat dalam tabel 2.7 yang mana pada baris perbandingan 2 MAD ini. Penghalusan konstan $\alpha = 0,10$ dengan $\alpha = 0,50$ karena MAD nya atau tingkat kesalahan lebih kecil. berikut tabel 2.3 yang merupakan contoh soal dalam mencari MAD:

Tabel 2.6 Penjualan Aktual Gandum

Kuartal	Tonase Aktual yang dibongkar	Peramalan dengan $a = 0,10$	Peramalan dengan $a = 0,50$
1	180	175	175
2	168	$170 + 0,10(180 - 175) = 175,50$	177,50
3	159	$175,50 + 0,10(168 - 175,50) = 174,75$	172,75
4	175	$174,74 + 0,10(159 - 174,75) = 173,18$	165,88
5	190	$173,18 + 0,10(175 - 173,18) = 173,36$	170,44
6	205	$173,36 + 0,10(190 - 173,36) = 175,02$	180,22
7	180	$175,02 + 0,10(205 - 175,02) = 178,02$	192,61
8	182	$178,02 + 0,10(180 - 178,02) = 178,22$	186,30

Sumber: Wasito & Dewi Yuliati Indah., (2021:26)

Tabel 2.6 menampilkan tonase aktual gandum yang dibongkar selama 8 kuartal serta hasil peramalan menggunakan dua nilai konstanta penghalus, yaitu $a = 0,10$ dan $a = 0,50$. Dari tabel tersebut terlihat bagaimana nilai peramalan pada tiap kuartal berubah mengikuti data aktual, sehingga tabel tersebut digunakan sebagai dasar untuk membandingkan hasil peramalan dan selanjutnya menghitung kesalahan peramalan (MAD) pada Tabel 2.7 guna menentukan nilai a yang menghasilkan tingkat kesalahan paling kecil:

Tabel 2.7 Kesalahan Peramalan MAD

Kuartal	Tonase Aktual	Peramalan $a = 0,10$	Deaviasi Absolut $a = 0,10$	Peramalan $a = 0,50$	Deaviasi Absolut $a = 0,50$
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	4,30
			82,45		98,62
Jumlah Deviasi Absolut $MAD = \frac{\sum Deviasi}{n}$			10,31		12,33

Sumber: Wasito & Dewi Yulianti Indah., (2021:26)

Hasil perhitungan menunjukkan jumlah deviasi absolut untuk $a = 0,10$ adalah 82,45 dengan $MAD = 10,31$ sedangkan untuk $a = 0,50$ jumlah deviasi absolutnya 98,62 dengan $MAD = 12,33$. Karena $MAD a = 0,10$ lebih kecil, maka peramalan dengan $a = 0,10$ merupakan yang paling akurat.

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

Mean Squared Error (MSE) adalah cara kedua untuk mengukur keseluruhan dalam kesalahan peramalan. MSE adalah rata-rata perbedaan yang dikuadratkan di antara nilai yang diramalkan dengan yang diamati.

Rumusnya adalah sebagai berikut:

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

Berikut merupakan contoh 2 menggunakan MSE untuk PT Gandum Mas yang diperkenalkan pada contoh 1:

Manajer operasional untuk pelabuhan sekarang ingin menghitung MSE untuk $\alpha = 0,10$

Tabel 2.8 Kesalahan Peramalan MSE

Kuartal	Tonase Aktual yang dibongkar	Peramalan untuk $\alpha = 0,10$	(Kesalahan) ²
1	180	175	5^2
2	168	175,50	$(-7,5)^2 = 56,26$
3	159	174,75	$(-15,75)^2 = 248,06$
4	175	173,18	$(1,82)^2 = 3,31$
5	190	173,36	$(16,64)^2 = 56,25$
6	180	175,02	$(29,98)^2 = 898,80$
7	205	178,02	$(1,98)^2 = 3,92$
8	180	178,22	186,30
		Jumlah Kesalahan Kuadrat = 1,526,52	

Sumber: Wasito & Dewi Yuliati Indah., (2021:28)

Maka perhitungan MSE dengan rumus sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(Aktual - Peramalan)^2}{n} = \frac{1,526,52}{8} = 190,8$$

MSE = 190,8 dapat dikatakan baik atau buruk bergantung pada MSE untuk pendekatan peramalan lainnya. MSE yang rendah lebih baik karena kita ingin meminimalkan MSE. MSE akan melebih-lebihkan kesalahan karena dia menggandakannya.

Suatu kelemahan dalam menggunakan MSE adalah bahwa dia cenderung untuk menonjolkan deviasi yang besar sehubungan dengan istilah digandakan. Misalnya, jika kesalahan peramalan untuk periode 1 adalah dua kali sama besarnya dengan kesalahan untuk periode 2, kesalahan yang digandakan dalam periode 1 adalah 4 kalinya sama besarnya dengan

kesalahan untuk periode 2. Oleh karena itu, menggunakan MSE sebagai ukuran atas kesalahan peramalan yang umumnya mengindikasikan bahwa kita lebih menyukai memiliki beberapa deviasi yang lebih kecil daripada hanya 1 deviasi tetapi besar.

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

Mean Absolute Percent Error (MAPE) adalah perhitungan sebagai perbedaan rata-rata yang absolut antara nilai yang diramalkan dengan aktualnya, dicerminkan sebagai presentase nilai aktual. Hal ini jika dimiliki nilai yang diramalkan dan aktual untuk periode n , MAPE dihitung dengan:

$$MAPE = \sum \frac{((Peramalan - Aktual) / Aktual) \times 100\%}{n}$$

Berikut merupakan contoh 3 dalam mengilustrasikan perhitungan dengan menggunakan data dari contoh 1 dan 2:

Tabel 2.9 Kesalahan Peramalan MAPE

Kuartal	Tonase Aktual	Peramalan $a = 0,10$	Kesalahan Presentase Absolut 100 (Kesalahan/Aktual)
1	180	175	$100(5/180) = 2,78\%$
2	168	175,50	$100(7,5/168) = 4,46\%$
3	159	174,75	$100(15,75/159) = 9,90\%$
4	175	173,18	$100(1,82/175) = 1,05\%$
5	190	173,36	$100(16,64/190) = 8,76\%$
6	180	175,02	$100(29,98/205) = 14,62\%$
7	205	178,02	$100(1,98/180) = 1,10\%$
8	180	178,22	$100(3,78/182) = 2,08\%$
Jumlah Presentase Kesalahan =			44,75%

Sumber: Wasito & Dewi Yulianti Indah., (2021:30)

$$MAPE = \sum \frac{(Kesalahan Peramalan)}{n} = \frac{44,75\%}{8} = 5,59\%$$

MAPE mencerminkan kesalahan sebagai suatu presentase dari penjualan aktual, tidak terdistorsi oleh nilai tunggal yang besar. MAPE mungkin merupakan ukuran yang paling mudah untuk menyatakan yang jelas bahwa tidak bergantung pada permasalahan, misalnya besarnya data input.

2.1.4.4 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Peramalan

Berjalannya peramalan dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mempengaruhi peramalan tersebut, faktor peramalan dapat mempengaruhi apakah peramalan berjalan baik atau tidak sesuai dengan peramalan tersebut, dalam hal ini mengutip berdasarkan pendapat Madelin Christin Libriani Sinaga, Edy Prasetyo, dan Kustopo Budirahardjo (2021) mengemukakan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi peramalan antara lain adalah:

1. Horizon Waktu

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

2. Pola Data

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

3. Jenis Model

Model-model ini merupakan suatu deret dimana waktu digambarkan sebagai unsur yang penting untuk menentukan perubahan-perubahan didalam pola, yang mungkin secara sistematis dapat dijelaskan dengan

analisis atau kolerasi. Model yang lain adalah sebab akibat, menggambarkan bahwa ramalan yang dilakukan tergantung pada terjadinya sejumlah peristiwa yang lain. Oleh karena itu menentukan jenis model yang digunakan harus sesuai dengan penjumlahan kesalahan yang terkecil, karena akan meminimalkan kegagalan dalam peramalan.

4. Biaya

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

5. Ketepatan

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

6. Mudah Tidaknya Penggunaan

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

Berdasarkan penjelasan tersebut penulis dapat menyimpulkan bahwa faktor-faktor yang dapat mempengaruhi peramalan adalah hal-hal yang berpengaruh terhadap keberlangsungan peramalan tersebut, seperti horizon waktu yang digunakan sebaiknya disesuaikan dengan metode peramalan yang digunakan, pola data yang digunakan untuk keberlanjutan, jenis model peramalan yang digunakan, biaya yang dikeluarkan, ketepatan peramalan dan juga kemudahan penggunaan peramalan.

2.1.4.5 Pentingnya Peramalan

Menjalankan sebuah bisnis diperlukan perencanaan yang tertata, peramalan menjadi salah satu bentuk perencanaan untuk memprediksi kejadian dimasa yang akan datang menggunakan historis yang telah terjadi, hal ini menyatakan bahwa peramalan sangat penting untuk dilakukan karena dapat membantu dalam mengambil sebuah keputusan. Berdasarkan pendapat dari Nada R Sanders (2021:164) mengenai pentingnya peramalan bahwa:

“forecasting is one of the most important business activities because it drivers all other business. Decisions such as which markets to pursue, which products to produce, how mush inventory to carry, and how many people to hire are all based on a forecast.”

Sementara itu, Petropoulos etal., (2022) peramalan atau forecasting merupakan aktivitas yang berada di garis depan pengambilan keputusan dan perencanaan karena individu maupun organisasi selalu berhadapan dengan ketidakpastian masa depan melalui peramalan, organisasi berupaya memprediksi kondisi yang akan datang untuk meminimalkan risiko dan sekaligus memaksimalkan manfaat dari keputusan yang diambil, sehingga peramalan menjadi dasar penting dalam penyusunan rencana dan penentuan strategi pada berbagai konteks bisnis maupun operasional.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa peramalan penting bagi sebuah perusahaan dikarenakan peramalan adalah suatu aktivitas bisnis terpenting yang dapat mendorong semua keputusan bisnis untuk menghasilkan kebijakan dalam melakukan perencanaan suatu produk. Dengan peramalan dapat mengambil kebijakan dalam mengambil suatu keputusan seperti pendistribusian barang jadi, penggunaan mesin-mesin, rencana pembelian bahan mentah dan aliran

kas. Oleh karena itu peramalan sangat dipentingkan dalam keberhasilan perusahaan.

2.1.5 Biaya Produksi

Sebuah perusahaan dapat dilihat keberhasilannya dalam produksi barang atau jasanya berdasarkan dari sistem yang memproses input untuk menghasilkan output. Kualitas input jika dikalikan dengan harga persatuan merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam memproduksi barang tersebut, sedangkan kuantitas output jika dikalikan dengan nilai masukan merupakan laba atau sisa hasil usaha yang di dapatkan perusahaan dalam proses penjualan produk.

Proses pengolahan input menjadi output, manajemen sebuah perusahaan disamping berkewajiban untuk memperoleh pendapatan, tidak kalah pentingnya untuk mengusahakan agar nilai input yang dikorbankan lebih rendah dibandingkan dengan nilai output yang diperoleh perusahaan. Salah satu dari nilai input adalah biaya produksi.

Dalam menetapkan biaya produksi perlu di perhitungkan dengan sebaik baik nya agar biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan lebih efisien dan efektif, sehingga dengan efisiensinya biaya maka perusahaan dapat menentukan nilai jual produk yang dapat bersaing.

2.1.6.1 Pengertian Biaya Produksi

Proses dalam setiap menjalankan operasional perusahaan, akan memutuhkan biaya atau pendanaan, karena dalam setiap proses yang dilakukan perusahaan tidak akan terhindar dari biaya, salah satunya adalah biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan saat melakukan proses produksi untuk memfasilitasi

proses produksi sehingga proses produksi dapat dilakukan secara efektif dan efisien.

Salah satu keberhasilan perusahaan dalam melaksanakan produksi dapat dilihat dari bagaimana arus penggunaan biaya-biaya produksi hal ini selaras dengan pendapat dari Zaenall dan M. Rizqi (2021:22) yang menyatakan bahwa biaya produksi merupakan akumulasi dari semua biaya-biaya yang dibutuhkan dalam proses produksi dengan tujuan menghasilkan suatu produk atau barang. Definisi ini menekankan mengenai bagaimana biaya mempengaruhi dalam keberhasilan produksi.

Sedangkan pengertian biaya produksi menurut Sudarmaji et al., (2023) yang mengemukakan bahwa biaya produksi adalah biaya-biaya yang terjadi untuk mengolah bahan baku menjadi produk jadi yang siap untuk dijual. Dalam definisi ini biaya mempengaruhi semua proses produksi hingga produk memiliki daya jual yang tinggi.

Sementara itu mengutip dari Mowen, Hansen dan Heitger (2023:42) yang berpendapat bahwa biaya produksi adalah “Production costs are costs incurred for the production process, both direct and indirect of producing a product in a manufactured firm or of acquiring a product in a merchandising firm and preparing it for sale.”

Uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian biaya produksi adalah akumulasi biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk memfasilitasi proses produksi untuk dapat menghasilkan produk yang memiliki nilai jual, sehingga

dapat menghasilkan output kepada perusahaan atau laba yang dihasilkan perusahaan dari penjualan produk tersebut.

2.1.6.2 Jenis – Jenis Biaya Produksi

Setiap biaya produksi yang dikeluarkan oleh perusahaan terdapat jenis-jenis komponen biaya yang dikeluarkan dalam melakukan sebuah proses produksi. Terdapat tiga jenis berikut merupakan biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan berdasarkan pendapat Sudarmaji et al., (2023) meliputi sebagai berikut:

1. **Biaya Bahan Baku**

Biaya bahan baku, dibagi menjadi dua yaitu biaya bahan baku langsung dan biaya bahan baku tidak langsung. Yang dimasukkan dalam kategori biaya bahan baku adalah biaya atas bahan yang digunakan untuk menghasilkan produk jadi dan secara fisik menjadi bagian dari produk jadi tersebut.

2. **Biaya Tenaga Kerja**

Biaya tenaga kerja adalah biaya yang dikeluarkan untuk membayar tenaga kerja yang telah karyawan lakukan selama melakukan tugas dari masing-masing departemennya. Tenaga kerja dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu Tenaga Kerja langsung dan Tenaga Kerja tidak langsung. Tenaga kerja langsung merupakan tenaga kerja yang dapat ditelusur pada barang atau pelayanan yang dihasilkan dan bersentuhan langsung dalam proses produksinya. Pengamatan fisik dapat digunakan untuk mengukur jumlah yang digunakan untuk menghasilkan jasa dan pelayanan.

Biaya tenaga kerja secara umum diklasifikasikan sebagai gaji dan upah. Gaji adalah biaya tenaga kerja yang dibayarkan secara teratur (bersifat regular) untuk keperluan pelayanan kepegawaian ataupun manajerial, sementara upah adalah biaya tenaga yang dibayarkan atas dasar jam, harian atau bagian kerja.

Sedangkan biaya tenaga kerja tidak langsung merupakan tenaga kerja yang dikerahkan dan secara tidak langsung mempengaruhi perubahan produk atau pembentukan barang jadi, contoh dari biaya tenaga kerja tidak langsung adalah biaya gaji satpam, gaji petugas kebersihan, dll biaya yang tidak bersangkutan atau terlibat secara langsung dalam proses produksinya.

3. Biaya *Overhead* Pabrik

Biaya *overhead* pabrik merupakan semua biaya produksi selain dari bahan baku langsung atau tenaga kerja langsung yang dikumpulkan menjadi satu kategori. *Overhead* memiliki dua cirikhas penting dalam pembebanan hasil produksi, yakni:

- a. Hubungan khusus antar *overhead* pabrik dengan produk tersebut
- b. Hubungan khusus antar jumlah volume produksi

Berbeda dengan biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja, biaya Overhead pabrik adalah bagian yang tidak berwujud dari barang jadi. Tidak ada kartu permintaan barang atau kartu jam kerja karyawan yang dipergunakan untuk menyatakan jumlah biaya overhead pabrik yang telah dikeluarkan untuk produksi. Berdasarkan pendapat menurut Sudarmaji et al., (2023) bahwa ada beberapa cara

penggolongan biaya overhead pabrik menurut sifatnya, penggolongan biaya overhead pabrik menurut perilaku dalam hubungannya dengan perubahan volume kegiatan dan penggolongan biaya overhead pabrik menurut hubungannya dengan department biaya yang termasuk BOP antara lain:

- A. Biaya Bahan Penolong adalah bahan yang tidak memiliki bagian barang jadi atau bahan yang jadi bagian barang jadi tetapi nilainya relative kecil bila dibandingkan dengan harga pokok produksinya.
- B. Biaya Reparasi dan Pemeliharaan Biaya bahan habis pakai, biaya suku cadang, dan harga perolehan jasa dari luar perusahaan untuk keperluan perbaikan dan pemeliharaan, mesin, kendaraan, dan aktiva tetap lainnya.
- C. Biaya Tenaga kerja tidak langsung Tenaga kerja tidak langsung adalah tenaga kerja pabrik yang upahnya tidak dapat dihitung secara langsung pada barang atau pesanan tertentu. Berupa upah, tunjangan, biaya kesejahteraan.
- D. Biaya yang timbul sebagai akibat penilaian terhadap aktivitas tetap biaya yang termasuk kelompok ini adalah biaya depresiasi mesin dan equipment, alat kerja dan aktiva tetap lainnya.
- E. Biaya yang timbul sebagai akibat berlalu waktu biaya yang termasuk kelompok ini adalah biaya asuransi mesin dan equipment, asuransi kendaraan, kecelakaan kerja dan biaya amortisasi kerugian.

F. Biaya *overhead* pabrik lain yang secara langsung memerlukan pengeluaran uang tunai. Contohnya adalah biaya reparasi yang dikerjakan pihak eksternal, biaya listrik PLN, biaya air, dan lain-lain.

Berdasarkan pendapat dan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa dari pendapat Sudarmaji et al., (2023) bahwa biaya overhead pabrik adalah semua biaya untuk memproduksi suatu produk dari bahan langsung dan tenaga kerja langsung yaitu bahan tidak langsung. Tenaga kerja tidak langsung, dan semua biaya tidak langsung lainnya. Terdapat beberapa dasar yang dipakai untuk pembebanan biaya overhead pabrik kepada produk, diantaranya adalah unit produksi, biaya bahan baku langsung, upah langsung, jam kerja langsung, dan jam mesin yang digunakan selama proses produksinya.

2.1.6.3 Faktor – Faktor Biaya Produksi

Faktor kebutuhan yang mempengaruhi produksi menjadi suatu alasan terbentuknya kebutuhan-kebutuhan biaya produksi operasional perusahaan. Analisis sebelum perusahaan melakukan alokasi biaya produksi adalah mengetahui faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi biaya produksi sangatlah penting agar dapat meminimalisir terjadinya masalah yang timbul dan tidak diharapkan oleh perusahaan seperti alokasi biaya yang tidak sesuai dengan perencanaan awal sehingga banyaknya biaya yang dikeluarkan sia-sia dan hal itu dapat merugikan perusahaan. Hal ini selaras dengan pendapat oleh Yusuf dan Razak dalam Sudarmaji et al., (2023) bahwa biaya bahan baku, tenaga kerja, dan pengeluaran operasional merupakan faktor utama yang mempengaruhi HJP.

Adapula pendapat yang dikemukakan oleh David, Lintje dan Mintalangi (2023) terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi biaya produksi adalah sebagai berikut:

1. Faktor Internal

- a. Kebijakan perusahaan

Salah satu faktor internal perusahaan yang menyebabkan realisasi biaya produksi adalah kebijakan perusahaan. Hal ini penting dikarenakan perusahaan dituntut untuk menentukan kebijaksanaan yang dapat membantu meningkatkan laba atau pendapat perusahaan untuk mengimbangi perubahan yang terjadi.

- b. Kapasitas produksi

Dalam hal hubungannya dengan kapasitas jumlah produksi yang telah dilakukan perusahaan.

- c. Tenaga kerja yang tersedia

Tenaga kerja yang tersedia atau tenaga produksi merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi produksi suatu produk dalam melaksanakan aktivitas produksi.

- d. Fasilitas produksi yang dimiliki oleh perusahaan

Fasilitas produksi perusahaan merupakan salah satu bagian terpenting khususnya bagi tenaga kerja (karyawan) untuk memproduksi suatu produk. Fasilitas produksi yang dimiliki oleh perusahaan sangat menunjang dalam kegiatan operasional. Jika adanya beberapa mesin yang rusak, perusahaan dengan cepat memperbaikinya sehingga tidak mengganggu proses produksi yang sudah direncanakan.

2. Faktor Eksternal

a. Pesaing

Pesaing merupakan satu faktor yang paling berpengaruh yang dihadapi oleh perusahaan karena faktor ini sangat besar pengaruhnya terhadap perkembangan suatu perusahaan untuk dapat bertahan hidup.

b. Permintaan

Permintaan juga merupakan bagian terpenting dalam suatu perusahaan menjadi faktor yang mempengaruhi tercapainya realisasi biaya produksi.

Berdasarkan pendapat dan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi biaya produksi adalah faktor internak yang berasal dari dalam perusahaan meliputi kebijakan perusahaan, bahan baku, tenaga kerja yang tersedia, dan pengeluaran operasional, sedangkan faktor eksternal meliputi persaingan, permintaan dan harga barang yang ditawarkan.

2.1.6.4 Pentingnya Biaya Produksi

Biaya produksi merupakan hal yang sangat penting dalam berjalannya laju produksi barang di perusahaan, tanpa adanya biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi barang maka tidak akan berjalannya suatu bisnis, karena di dalam melakukan sebuah produksi untuk menghasilkan sebuah produk diperlukannya, biaya dalam menjalankan proses produksi karena tanpa adanya biaya yang dikeluarkan maka tidak dapat melakukan produksi dan tidak dapat menghasilkan produk oleh karena itu biaya produksi penting dalam proses produksi.

Mengutip berdasarkan pendapat yang dikemukakan oleh (Sinta, 2024) menyatakan bahwa pentingnya biaya produksi karena perhitungan biaya produksi

menjadi dasar perlindungan bagi perusahaan dari kemungkinan kerugian. Kerugian akan mengakibatkan suatu usaha tidak dapat tumbuh dan berkembang sehingga memungkinkan perusahaan tersebut harus menghentikan kegiatan usahanya. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menghindari suatu perusahaan dari kerugian adalah dengan meminimalisir biaya input yang dikeluarkan oleh perusahaan, dan mendapatkan output atau laba atas hasil usaha penjualan produk perusahaan. Oleh karena itu, sangat penting untuk menghitung produksi biaya dan menentukan harga jual produk secara tepat untuk mencegah terjadinya kerugian yang dialami perusahaan.

2.1.6 Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa referensi dari penelitian terdahulu yang bersumber dari beberapa jurnal ilmiah yang meneliti dan membahas hal serupa mengenai peramalan dan perencanaan produksi. Peneliti terdahulu dapat dilihat dalam tabel 2.10 mengenai penelitian terdahulu dalam penelitian yang penulis lakukan. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang menjadi referensi bagi peneliti dalam penelitian ini:

Tabel 2.10 Penelitian Terdahulu

NO	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Analisis Peramalan Item Penjualan dalam Optimalisasi Stok Menggunakan Metode Least Square	Hasil Penelitian ini menunjukkan peramalan penjualan produk jenis A menggunakan metode Least Square. Hasil tersebut menunjukkan	Menggunakan metode Least Square untuk peramalan penjualan. Fokus pada perencanaan produksi atau optimasi stok	Penelitian sebelumnya meneliti item penjualan umum, menggunakan metode Least Square untuk optimasi stok, sedangkan

NO	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Rizki Dewantara & Jonathan Giovanni (Jurnal Krisnadana, Vol.3 No.1, 2023)	pada Januari 2023 diperkirakan 3 unit, total kenaikan trend 15,5%.		penelitian ini fokus pada peramalan penjualan yoghurt KPSBU Lembang untuk evaluasi trend dan estimasi unit per bulan
2.	Prediksi Harga Beras menggunakan Metode Least Square Brillian Ghulam Ash Shidiq, Muhammad Tanzil Furqon, Lailil Muflikhah (Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol.6 No.3, 2022)	Hasil penelitian ini menunjukkan prediksi harga beras selama 12 bulan pada tahun 2021 menggunakan metode Least Square dengan akurasi MAPE sebesar 5%, yang dianggap sangat baik untuk peramalan harga komoditas.	Menggunakan metode Least Square untuk peramalan berbasis data historis.	Produk berbeda fokus penelitian untuk peramalan harga komoditas sedangkan penelitian ini untuk peramalan penjualan yoghurt.
3.	Peramalan Penjualan Produk Cup 220 Ml Menggunakan Metode Least Square Pada PT. Panen Embun Kemakmuran Tahun 2022 Ines Saraswati Machfiroh & Cahaya Ayu Ramadhan	Hasil penelitian ini menunjukkan peramalan penjualan produk Cup 220 Ml pada PT. Panen Embun Kemakmuran tahun 2022 meningkat menjadi 874.517 box, dengan tingkat akurasi MAPE sebesar 1%.	Metode Least Square untuk peramalan penjualan berbasis data historis.	Produk bfokus penelitian ini untuk peramalan penjualan AMDK sedangkan penelitian Anda untuk peramalan penjualan yoghurt KPSBU Lembang.

NO	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	(Jurnal Matematika dan Statistika serta Aplikasinya, Vol.10 No.2, 2022)			
4.	Penerapan Metode Least Square untuk Prediksi Harga Komoditas Pangan Kota Singkawang Mega Karina Anjellie, Desi Arisandi, Tri Sutrisno (Jurnal Ilmiah Komputer, Vol.20 No.1, 2024)	Hasil penelitian ini menunjukkan prediksi harga 16 jenis komoditas pangan selama 1 tahun dengan tingkat akurasi MAPE antara 0.37%–15.48%, termasuk sangat baik hingga baik.	Menggunakan metode Least Square untuk prediksi berbasis data historis.	Penelitian ini menekankan prediksi harga komoditas pangan dengan dataset besar dan harian, sedangkan penelitian penulis fokus pada peramalan penjualan yoghurt di KPSBU Lembang dengan tujuan produksi bulanan; meskipun metode sama, konteks, jenis data, dan aplikasi berbeda.
5.	Sistem Forecasting Penjualan Sepeda Motor dengan Menerapkan Metode Least Square Ajeng Gaum Amanda Putri, Sri Lestanti, M.	Hasil penelitian ini menunjukkan peramalan penjualan sepeda motor lima tipe pada tiga cabang dealer selama satu tahun dengan nilai MAPE terendah 0,03%, sehingga	Menggunakan metode Least Square untuk peramalan berbasis data historis.	Penelitian ini menekankan peramalan stok sepeda motor di dealer dengan fokus pada jumlah unit dan tipe motor, sedangkan penelitian penulis fokus pada peramalan penjualan

NO	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Taufik Chulkamdi (Jurnal Mahasiswa Teknik Informastika, Vol. 7 No. 2, 2023)	prediksi stok lebih tepat		yoghurt di KPSBU Lembang.
6.	Peramalan Produksi Padi Menggunakan Metode Least Square di Desa Leranwetan Kecamatan Palang Kabupaten Tuban Ita Indah Sari & Eriska Fitri Kurniawati (Jurnal Unirow Vol. 02 No. 01, 2020)	Hasil penelitian ini menunjukkan prediksi produksi padi tahunan dari 2017 sampai 2026 menggunakan metode Least Square dengan nilai MAPE 2,72%, sehingga peramalan sangat akurat.	Menggunakan metode Least Square untuk peramalan berbasis data historis.	Penelitian ini berfokus pada produksi padi dengan data tahunan, sedangkan penelitian penulis menitikberatkan pada peramalan penjualan yoghurt di KPSBU Lembang; konteks produk dan tujuan berbeda meskipun metodenya sama.
7.	Prediksi Kebutuhan Bahan Baku Kedelai Di Pabrik Tahu Buk Iyem Menggunakan Metode Least Square Dinda Nuri Fazira, Neni Mulyani, Elly Rahayu	Hasil penelitian ini menunjukkan prediksi kebutuhan kedelai Januari–Maret 2023 masing-masing 5.376 kg, 5.433 kg, 5.489 kg dengan MAPE 0,04%, menggunakan metode Least	Menggunakan metode Least Square untuk peramalan berbasis data historis.	Fokus penelitian pada kebutuhan bahan baku kedelai, sedangkan penelitian penulis fokus pada peramalan penjualan yoghurt; produk dan konteks berbeda.

NO	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	(Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi, Vol, 3 No. 2, 2023)	Square berbasis web.		
8.	Aplikasi Sistem Informasi E-Menu Pada Seblak Gaul Septi Menggunakan Metode Least Square Teguh Setiadi & Navira Mayda Filosova (Jurnal Ilmu Teknik dan Informatika, Vol.1 No. 2, 2021)	Hasil penelitian ini menunjukkan pembuatan sistem e-menu berbasis web untuk memudahkan pencatatan pesanan, menghitung penjualan, dan memprediksi jumlah pesanan dengan metode Least Square.	Menggunakan metode Least Square untuk peramalan berbasis data historis.	Fokus penelitian pada prediksi jumlah pesanan seblak, sedangkan penelitian penulis fokus pada peramalan penjualan yoghurt; produk dan konteks berbeda.
9.	Forecasting Penjualan Bahan Bangunan Menggunakan Metode Least Square Berbasis Website Menggunakan Framework CodeIgniter Febriyan Idil Adha dkk (Jurnal Teknologi Informasi dan Sistem Informasi, Vol. 9 No. 1, 2025)	Hasil penelitian ini menunjukkan sistem prediksi penjualan bahan bangunan berbasis web, dengan tingkat error rendah (MSE 19.851,27; RMSE 140,89; MAD 122,68; MAPE 67,03%).	Menggunakan metode Least Square untuk peramalan berbasis data historis.	Fokus penelitian pada penjualan bahan bangunan dan implementasi berbasis web, sedangkan penelitian penulis fokus pada peramalan penjualan yoghurt KPSBU Lembang; konteks produk, metode implementasi, dan tujuan berbeda.

NO	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
10.	Peramalan Penjualan dengan Metode Exponential Smoothing dan Least Square untuk Produk Nugget Maila Sari Dwi Ika Pebri Sentika dkk. (Jurnal Bina Bangsa Ekonomika, Vol. 14 No. 1, 2021)	Hasil penelitian ini menunjukkan peramalan penjualan nugget Maila Sari menggunakan Exponential Smoothing dan Least Square; Exponential Smoothing $\alpha=0,9$ menghasilkan error terkecil (MAD 508,89, MAPE 3,44%).	Menggunakan Least Square sebagai salah satu metode peramalan.	Fokus penelitian pada produk kuliner (nugget) dengan perbandingan metode peramalan, sedangkan penelitian penulis fokus pada peramalan penjualan yoghurt; objek, tujuan, dan konteks berbeda.
11.	Penerapan Forecasting Untuk Penentuan Target Penjualan Pada CV. Mekar Jaya Sentosa Dengan Metode Least Square Bahri Kamal dkk. (Jurnal Ekonomi dan Bisnis, Vol. 14 No.1 2025)	Hasil penelitian ini menunjukkan peramalan penjualan produk air mineral Aqua 200ml periode Juli 2023 sebesar 225.253 unit menggunakan metode Least Square; prediksi dibantu data historis dan pertimbangan stakeholder.	Menggunakan metode Least Square untuk prediksi penjualan	Penelitian ini fokus pada penentuan target penjualan air mineral menggunakan kombinasi kuantitatif dan kualitatif, sedangkan penelitian penulis fokus pada peramalan penjualan yoghurt KPSBU Lembang; produk dan konteks berbeda.
12.	Analisis Peramalan Penjualan dengan Metode Least Square pada Azzikra Mebel	Hasil penelitian ini menunjukkan prediksi penjualan bulanan Azzikra Mebel dari Juni–Desember 2024 dengan metode	Menggunakan metode Least Square untuk peramalan berbasis data historis.	Penelitian ini fokus pada peramalan penjualan mebel untuk perencanaan penjualan tahunan,

NO	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Nurafni Mutia Pawae, Sindy Syafitri Tomia, Reyhan Resky & Rafly Aditya Saputra (Jurnal Tagalaya Pengabdian Kepada Masyarakat, Vol. 1 No. 3, 2024)	Least Square, nilai penjualan diperkirakan meningkat dari sekitar 10.000.000 menjadi 12.637.388, sebagai dasar perencanaan penjualan.		sedangkan penelitian penulis fokus pada peramalan penjualan yoghurt KPSBU Lembang; produk, konteks, dan tujuan berbeda.
13.	Analisis Peramalan Penjualan dengan Metode Least Square pada Waroeng Cikul Kiki Agisni, Nanda Ayu Yuliani, Ajeng Puspita Dewi (Jurnal OPTIMA, Vol. 8 No. 1, 2024)	Hasil penelitian ini menunjukkan prediksi penjualan produk Cimol Kuah menggunakan metode Least Square untuk tahun 2022 sebesar 22.079 bungkus, lebih tinggi dari anggaran sebelumnya 22.050 bungkus, menunjukkan prediksi akurat dan efisiensi penghitungan.	Menggunakan metode Least Square untuk prediksi penjualan berbasis data historis.	Fokus penelitian pada implementasi metode Least Square untuk menghitung tren penjualan Cimol Kuah, sedangkan penelitian penulis fokus pada peramalan penjualan yoghurt KPSBU Lembang; produk dan konteks berbeda
14.	Implementasi Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Donat dan Bomboloni Ranti Wilda Nur Octavia (Jurnal Ilmiah Teknik	Hasil penelitian ini menunjukkan prediksi penjualan kue donat dan bomboloni Toko Milly Donuts untuk Januari–Maret 2022 masing-masing 1550, 1579, 1608 unit	Menggunakan metode Least Square untuk peramalan penjualan berbasis data historis.	Penelitian ini fokus pada peramalan penjualan kue donat dan bomboloni untuk UMKM Toko Milly Donuts, sedangkan penelitian penulis fokus

NO	Judul, Peneliti dan Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Informatika dan Sistem Informasi, Vol. 11 No. 1, 2022)	dengan error MAD 0,34, MSE 1,707, dan MAPE 0,03602%, metode Trend Least Square terbukti akurat.		pada peramalan penjualan yoghurt KPSBU Lembang; objek dan konteks berbeda.

2.2 Kerangka Pemikiran

Setiap perusahaan perlu menjalankan kegiatan produksi secara efektif dan efisien agar mampu memenuhi kebutuhan konsumen serta memperoleh keuntungan yang optimal. Menurut Julyanthry dkk. (2020:8), proses produksi dan operasi merupakan kegiatan mengubah bentuk atau menambah nilai guna suatu barang atau jasa melalui pengelolaan sumber daya, yaitu mengubah input menjadi output secara efektif dan efisien. Dengan demikian, kegiatan produksi tidak hanya berhubungan dengan banyaknya produk yang dihasilkan, tetapi juga berkaitan dengan kemampuan perusahaan dalam mengelola sumber daya agar produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pasar.

Dalam perusahaan yang menghasilkan produk makanan dan minuman, menjadi hal yang sangat penting karena produk memiliki batas masa simpan. Apabila perusahaan memproduksi barang dalam jumlah yang terlalu banyak, maka perusahaan dapat mengalami kelebihan persediaan. Kondisi tersebut dapat meningkatkan biaya penyimpanan dan menimbulkan risiko kerugian apabila produk tidak terjual hingga mendekati masa kedaluwarsa. Sebaliknya, apabila jumlah produksi terlalu sedikit, perusahaan dapat mengalami kekurangan stok sehingga permintaan konsumen tidak dapat terpenuhi secara optimal.

Oleh karena itu, perusahaan membutuhkan produksi yang tepat. Menurut Priatna dkk. (2025:112), produksi merupakan kegiatan yang berfokus pada penentuan produk apa yang harus diproduksi, kapan produksi dilakukan, dan berapa banyak produk yang harus diproduksi dengan menyesuaikan permintaan pasar serta kapasitas produksi. Produksi berfungsi sebagai pedoman bagi perusahaan dalam mengatur kegiatan produksi agar berjalan lebih terarah. Perusahaan dapat menyesuaikan jumlah produk yang dihasilkan dengan kebutuhan pasar, kapasitas produksi, ketersediaan bahan baku, serta kemampuan tenaga kerja.

Salah satu dasar yang dapat digunakan dalam menyusun produksi adalah peramalan penjualan. Menurut Pramesti, Suhendro, dan Samrotun (2022), peramalan penjualan merupakan cara untuk mengukur atau memperkirakan kondisi usaha pada masa yang akan datang. Peramalan dilakukan dengan memanfaatkan data penjualan pada periode sebelumnya, kemudian dianalisis untuk memperkirakan penjualan pada periode berikutnya. Dalam kegiatan bisnis, peramalan penjualan digunakan untuk memperkirakan jumlah produk yang kemungkinan akan terjual pada masa mendatang. Hasil peramalan tersebut dapat membantu perusahaan dalam menentukan jumlah produksi, mengatur persediaan, mempersiapkan bahan baku, serta menghindari kelebihan maupun kekurangan stok.

Peramalan penjualan memiliki hubungan yang erat dengan produksi. Apabila perusahaan memiliki hasil peramalan yang baik, maka perusahaan dapat memperkirakan kebutuhan produksi dengan lebih tepat. Perusahaan tidak hanya

memproduksi berdasarkan perkiraan subjektif atau kondisi stok sesaat, tetapi berdasarkan data penjualan sebelumnya. Dengan demikian, hasil peramalan dapat menjadi dasar pengambilan keputusan agar jumlah produksi yang dilakukan lebih sesuai dengan permintaan pasar.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Least Square. Menurut Sinaga (2023:45), metode Least Square merupakan salah satu metode peramalan berbasis data deret waktu atau time series yang membutuhkan data penjualan pada masa lalu untuk memperkirakan penjualan pada masa mendatang. Metode ini digunakan untuk melihat kecenderungan atau tren dari data penjualan sebelumnya, sehingga perusahaan dapat memperkirakan kondisi penjualan pada periode berikutnya. Dalam penelitian ini, metode Least Square digunakan untuk meramalkan penjualan yoghurt berdasarkan data penjualan sebelumnya, sehingga hasil peramalan tersebut dapat menjadi dasar dalam menyusun produksi yoghurt.

Dalam penerapan metode Least Square, hasil peramalan perlu dievaluasi melalui pengukuran tingkat kesalahan peramalan. Pengukuran error dilakukan untuk mengetahui seberapa besar selisih antara hasil peramalan dengan data penjualan aktual. Evaluasi ini penting karena peramalan yang baik bukan hanya menghasilkan prediksi penjualan, tetapi juga memiliki tingkat kesalahan yang rendah. Semakin kecil nilai error, maka semakin baik hasil peramalan tersebut dalam menggambarkan kondisi penjualan sebenarnya.

Apabila hasil peramalan memiliki tingkat error yang rendah, maka metode Least Square dapat digunakan sebagai dasar dalam produksi. Sebaliknya, apabila tingkat error tinggi, maka hasil peramalan perlu dievaluasi kembali agar tidak

menyebabkan kesalahan dalam menentukan jumlah produksi. Dengan demikian, pengukuran error menjadi bagian penting dalam penelitian ini karena berfungsi untuk menilai kelayakan hasil peramalan sebelum digunakan sebagai dasar produksi yoghurt.

Susu Murni KPSBU Lembang merupakan koperasi yang bergerak di bidang persusuan, khususnya dalam kegiatan pengumpulan, pengolahan, dan pemasaran susu segar maupun produk olahan susu dari peternak sapi perah di wilayah Bandung Utara. Salah satu produk olahan yang diproduksi adalah yoghurt. Berdasarkan hasil analisis peneliti, permasalahan yang terjadi pada perusahaan adalah jumlah produksi yoghurt belum sepenuhnya selaras dengan penjualan aktual. Perusahaan selama ini belum menggunakan metode peramalan penjualan sebagai dasar utama dalam menentukan jumlah produksi. Produksi masih dilakukan berdasarkan kondisi stok dan kebutuhan sesaat, sehingga pola produksi cenderung bersifat reaktif.

Apabila jumlah produksi yoghurt terlalu tinggi, maka produk akan tetap dipasarkan pada periode berikutnya selama masih berada dalam batas masa kedaluwarsa. Sebaliknya, apabila stok di pasar berkurang atau tidak mencukupi permintaan, perusahaan akan meminta tambahan produksi kepada bagian produksi sesuai kebutuhan saat itu. Pola seperti ini dapat menimbulkan ketidakseimbangan antara jumlah produksi dan permintaan pasar. Kondisi tersebut berisiko menyebabkan kelebihan stok, kekurangan stok, pemborosan biaya produksi, serta kerugian akibat produk tidak terjual secara optimal.

Berdasarkan kondisi tersebut, penerapan peramalan penjualan menggunakan metode Least Square diperlukan untuk membantu perusahaan memperkirakan jumlah penjualan yoghurt pada periode mendatang. Data penjualan yoghurt pada periode sebelumnya digunakan sebagai dasar analisis untuk melihat kecenderungan penjualan. Apabila hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan penjualan, maka perusahaan dapat mempertimbangkan peningkatan jumlah produksi. Sebaliknya, apabila hasil analisis menunjukkan adanya penurunan penjualan, maka perusahaan dapat menyesuaikan jumlah produksi agar tidak terjadi kelebihan persediaan.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode Least Square dapat digunakan dengan baik dalam membantu perusahaan melakukan peramalan penjualan. Penelitian yang dilakukan oleh Sinaga (2023) dengan judul *Penerapan Metode Least Squares Method dalam Estimasi Penjualan Produk Elektronik* menunjukkan bahwa metode Least Square dapat digunakan untuk memperkirakan penjualan berdasarkan data penjualan masa lalu. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode Least Square mampu menghasilkan estimasi penjualan yang dapat membantu perusahaan dalam memperkirakan kebutuhan produk pada periode berikutnya. Dengan demikian, metode Least Square dinilai baik untuk digunakan sebagai alat bantu dalam peramalan penjualan karena dapat memberikan gambaran mengenai kecenderungan penjualan di masa mendatang.

Penelitian lain dilakukan oleh Nasution, Sitompul, dan Walhidayat (2023) dengan judul *Application of Sales Forecasting Using The Least Square Method in Web-Based Information Systems*. Penelitian ini menerapkan metode Least Square

untuk melakukan peramalan penjualan pada ABDS Store Pekanbaru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Least Square dapat membantu memperkirakan jumlah penjualan pada periode berikutnya, sehingga hasil peramalan dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam menjaga ketersediaan stok barang. Hal ini menunjukkan bahwa metode Least Square baik digunakan dalam mendukung pengambilan keputusan, khususnya dalam pengelolaan persediaan dan pemenuhan kebutuhan konsumen.

Selain itu, penelitian Andriani K. (2026) yang berjudul *Analisis Peramalan Penjualan dengan Metode Least Square pada Produk Pakan Broiler* juga menunjukkan bahwa metode Least Square mampu memberikan hasil peramalan yang baik. Penelitian tersebut dilakukan pada produk pakan broiler PT XYZ dan hasilnya menunjukkan bahwa metode Least Square dapat memberikan estimasi penjualan yang dapat diandalkan. Hasil peramalan tersebut dapat digunakan perusahaan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan, terutama dalam produksi, pengelolaan persediaan, dan distribusi produk. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat bahwa metode Least Square relevan digunakan untuk membantu perusahaan menghadapi ketidakpastian permintaan.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode *Least Square* merupakan salah satu metode peramalan yang dapat digunakan untuk memperkirakan penjualan berdasarkan data historis. Ketiga penelitian tersebut memiliki kesamaan dengan penelitian ini, yaitu sama-sama menggunakan metode *Least Square* sebagai metode untuk melakukan peramalan penjualan. Perbedaannya terletak pada objek dan karakteristik data yang

digunakan, karena penelitian ini diterapkan pada produk yoghurt di Susu Murni KPSBU Lembang. Penelitian terdahulu tersebut menjadi dasar bahwa metode *Least Square* dapat diterapkan untuk mengidentifikasi kecenderungan penjualan berdasarkan data historis dan menghasilkan nilai peramalan untuk periode berikutnya.

Analisis dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah mengumpulkan data historis penjualan yoghurt pada Susu Murni KPSBU Lembang selama tahun 2025. Data tersebut kemudian disusun berdasarkan periode penjualan untuk mengetahui perubahan dan kecenderungan penjualan pada setiap periode. Tahap kedua adalah menentukan variabel waktu yang digunakan dalam perhitungan metode *Least Square*. Tahap ketiga adalah melakukan perhitungan menggunakan metode *Least Square* untuk memperoleh persamaan tren dan menghasilkan nilai peramalan penjualan yoghurt. Tahap keempat adalah membandingkan hasil peramalan dengan data penjualan aktual untuk mengetahui besarnya penyimpangan antara nilai peramalan dan nilai aktual. Tahap kelima adalah melakukan pengukuran tingkat kesalahan peramalan menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Penggunaan ketiga ukuran kesalahan tersebut dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai tingkat ketepatan hasil peramalan yang diperoleh dengan metode *Least Square*. Nilai MAD menunjukkan rata-rata penyimpangan absolut antara hasil peramalan dengan data aktual, MSE menunjukkan rata-rata kesalahan

yang dikuadratkan, sedangkan MAPE menunjukkan rata-rata persentase kesalahan hasil peramalan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan melalui tahapan pengumpulan data historis penjualan yoghurt tahun 2025, penerapan metode Least Square, memperoleh hasil peramalan penjualan, kemudian melakukan evaluasi tingkat kesalahan menggunakan MAD, MSE, dan MAPE. Hasil evaluasi tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kesalahan hasil peramalan penjualan yoghurt menggunakan metode Least Square pada Susu Murni KPSBU Lembang.