

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1 Kajian Pustaka

Dalam kajian pustaka berisi teori dan hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik yang diteliti. Bagian ini berfungsi untuk memberikan dasar teori dan untuk memperkuat analisis dalam penelitian.

2.1.1 Manajemen

Pada bagian ini akan menjelaskan berbagai konsep dasar manajemen secara sistematis dan struktur guna membangun landasan teori yang komprehensif. Pembahasan mencakup definisi, fungsi serta pentingnya manajemen yang relevan dengan focus penelitian, sehingga dapat memberikan pemahaman konseptual yang mendalam dan menjadi dasar analitis dalam mengkaji permasalahan yang diteliti.

2.1.1.1 Pengertian Manajemen

Manajemen merupakan serangkaian kegiatan yang terstruktur dan sistematis dalam mengelola mengawasi serta mengoordinasikan semua aspek yang ada dalam organisasi mulai dari manusia (pekerja), sumber daya, hingga proses kerja agar dapat digunakan secara optimal dalam mencapai tujuan yang sudah ditetapkan.

Berikut merupakan beberapa pengertian manajemen menurut para ahli, sebagai berikut:

Menurut Richard L. Daft (2022:5) “*Management is the attainment of organizational goals in an affective and efficient manner through planning, organizing, leading, and controlling organizational resources*”. Artinya: “Manajemen adalah upaya mencapai tujuan organisasi secara efektif dan efisien

melalui perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengendalian sumber daya organisasi.”

Sedangkan menurut Stephen P. Robbins et al. (2025:4), menyatakan *“Management involves coordinating and overseeing the work activities of others so their activities are completed efficiently and effectively.”* Artinya: “Manajemen melibatkan koordinasi dan pengawasan terhadap kegiatan kerja orang lain agar kegiatan tersebut diselesaikan secara efisien dan efektif.”

Selain itu Griffin (2022:3) mengemukakan *“Management is a set of activities (including planning and decision making, organizing, leading, and controlling) directed at an organization’s resources (human, financial, physical, and information) with the aim of achieving organizational goals in an efficient and effective manner”*. Artinya: “Manajemen adalah serangkaian kegiatan (termasuk perencanaan dan pengambilan Keputusan, pengorganisasian, kepemimpinan dan pengendalian) yang ditujukan pada sumber daya organisasi (sumber daya manusia, keuangan, fisik dan informasi) dengan tujuan mencapai tujuan organisasi secara efektif dan efisien.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, peneliti berpendapat bahwa manajemen dapat dipahami sebagai suatu proses untuk mencapai tujuan organisasi secara efektif dan efisien melalui kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan atau kepemimpinan, serta pengendalian terhadap sumber daya yang dimiliki organisasi. Manajemen tidak hanya berfokus pada pencapaian tujuan, tetapi juga mencakup koordinasi dan pengawasan terhadap berbagai aktivitas agar sumber daya dapat dimanfaatkan secara optimal.

2.1.1.2 Fungsi-fungsi Manajemen

Fungsi manajemen sebagai rangkaian kegiatan yang dilakukan secara sistematis untuk mencapai tujuan organisasi. Berdasarkan Robbins et al. (2021:38), fungsi manajemen terdiri dari perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), kepemimpinan (*leading*) dan pengendalian (*controlling*).

1. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan merupakan fungsi manajemen yang mencakup penetapan sasaran, penyusunan strategi untuk mencapai sasaran tersebut, serta pengembangan rencana yang diperlukan untuk mengintegrasikan dan mengkoordinasikan berbagai kegiatan organisasi. Melalui perencanaan, organisasi dapat menentukan arah kegiatan yang akan dilakukan serta menetapkan langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai sasaran secara terarah. Perencanaan juga menjadi dasar dalam menentukan kegiatan, sumber daya dan tindakan yang perlu dilaksanakan agar pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

2. Pengorganisasian (*Organizing*)

Pengorganisasian merupakan fungsi manajemen yang mencakup penataan dan penyusunan struktur kerja untuk mencapai sasaran organisasi. Pengorganisasian dilakukan dengan mengatur pembagian pekerjaan, tanggung jawab, serta hubungan kerja antara anggota organisasi sehingga setiap kegiatan dapat dilaksanakan secara terstruktur. Dengan adanya pengorganisasian yang baik, sumber daya organisasi dapat ditempatkan dan dimanfaatkan sesuai dengan tugas serta tanggung jawab masing-masing untuk mendukung pencapaian sasaran organisasi.

3. Kepemimpinan (*Leading*)

Kepemimpinan merupakan fungsi manajemen yang mencakup proses bekerja sama dan melalui orang-orang untuk mencapai sasaran organisasi. Fungsi ini berkaitan dengan kemampuan manajemen dalam mengarahkan, membimbing dan memengaruhi anggota organisasi agar melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Melalui kepemimpinan, manajer berperan dalam mengoordinasikan aktivitas anggota organisasi dan mendorong terciptanya kerja sama sehingga kegiatan dapat dilaksanakan secara efektif untuk mencapai sasaran organisasi.

4. Pengendalian (*Controlling*)

Pengendalian mencakup kegiatan pemantauan, perbandingan dan koreksi terhadap kinerja kerja. Pengendalian dilakukan dengan memantau pelaksanaan kegiatan dan membandingkan hasil yang dicapai dengan sasaran atau standar yang telah ditetapkan. Apabila ditemukan ketidaksesuaian atau penyimpangan, tindakan koreksi dapat dilakukan untuk memperbaiki pelaksanaan kegiatan. Dengan demikian, pengendalian berfungsi memastikan bahwa kegiatan organisasi tetap berjalan sesuai dengan rencana dan sasaran yang telah ditentukan.

Berdasarkan uraian tersebut, fungsi manajemen merupakan serangkaian proses yang saling berkaitan dalam mengelola sumber daya organisasi melalui kegiatan perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan dan pengendalian untuk mencapai tujuan suatu organisasi.

2.1.1.3 Pentingnya Manajemen

Manajemen memiliki peran penting dalam memastikan keberlangsungan dan stabilitas suatu organisasi/perusahaan. Pentingnya manajemen terlihat pada kemampuan dalam mengoptimalkan penggunaan seluruh sumber daya yang terbatas, menghasilkan efisiensi biaya dan meningkatkan efektivitas dalam mencapai tujuan organisasi. Manajemen juga menjadi pendorong perubahan dalam membantu organisasi beradaptasi dengan lingkungan yang terus berfluktuasi. Tanpa penerapan manajemen yang baik, organisasi akan menghadapi permasalahan koordinasi, penurunan produktivitas serta pelaksanaan strategi operasional yang tidak konsisten. Melalui pengambilan keputusan yang tepat, manajemen mampu mengurangi risiko dan dapat meningkatkan keberhasilan operasional.

2.1.2 Manajemen Operasi

Manajemen Operasi (*Operation Mangement*) merupakan bagian penting dari manajemen organisasi, melalui manajemen operasi dapat memastikan bahwa seluruh aktivitas operasional mulai dari perencanaan, produksi, hingga pengendalian berjalan sesuai dengan sasaran, standar kualitas dan kebutuhan pelanggan. Manajemen operasi berperan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan operasional agar *output* yang dihasilkan mampu memberikan nilai tambah bagi organisasi.

2.1.2.1 Pengertian Manajemen Operasi

Manajemen operasi merupakan bagian manajemen yang berfokus pada proses pengelolaan sumber daya fisik, manusia, informasi dan teknologi untuk mengubah

input menjadi *output* berupa barang atau jasa. Berikut beberapa definisi manajemen operasi menurut beberapa para ahli:

Krajewski & Malhotra (2022:23) mengatakan “*Operations management is the systematic design, direction, and control of processes that transform inputs into services and products for internal, as well as external, customers*”. Artinya: “Manajemen operasional adalah perancangan, pengarahan dan pengendalian secara sistematis terhadap proses-proses yang mengubah input menjadi layanan dan produk bagi pelanggan internal maupun eksternal.

Menurut Heizer et al. (2020:36) “*Operations management (OM) is the set of activities that creates value in the form of goods and services by transforming inputs into outputs*”. Artinya: Manajemen operasi (MO) adalah serangkaian kegiatan yang menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output.

Menurut pendapat Griffin (2022:18) “*Operations management concerned with helping the organization produce its products or services more efficiently*”. Artinya: “Manajemen operasional berfokus pada upaya membantu organisasi menghasilkan produk atau layanan secara lebih efisien”.

Berdasarkan beberapa uraian dari para ahli tersebut, peneliti berpendapat bahwa manajemen operasi memiliki peran dalam mengatur dan mengendalikan proses pengelolaan sumber daya untuk menghasilkan barang dan jasa sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Pengelolaan tersebut mencakup proses perubahan *input* menjadi *output* dengan memperhatikan penggunaan sumber daya secara efektif untuk mendukung pencapaian tujuan organisasi.

2.1.2.2 Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Ruang lingkup manajemen operasi mencakup kegiatan yang sangat luas dan melibatkan keputusan penting yang menentukan bagaimana suatu organisasi memproduksi serta mendistribusikan barang maupun jasa. Setiap keputusan dalam manajemen operasi berdampak dalam jangka panjang terhadap keberlangsungan organisasi, sehingga harus diatur sesuai dengan visi, misi dan tujuan strategi perusahaan.

Manajemen operasi terdiri atas serangkaian keputusan strategis yang berkaitan dengan perancangan, pengelolaan dan pengendalian sistem produksi barang dan jasa. Keputusan-keputusan tersebut saling berkaitan dan menjadi dasar dalam menjalankan operasi perusahaan secara efektif dan efisien. Heizer et al. (2020:40) menyatakan bahwa ruang lingkup manajemen operasi terdiri atas sepuluh keputusan utama yang menjadi inti dari pengelolaan operasional perusahaan. Adapun ruang lingkup manajemen operasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Desain Barang dan Jasa (*Design of Goods and Services*)

Desain barang dan jasa merupakan Keputusan awal yang menentukan kebutuhan operasi selanjutnya. Desain produk menetapkan batas minimum biaya dan batas maksimum kualitas, serta berdampak terhadap keberlanjutan dan juga kebutuhan sumber daya manusia. Keputusan desain berperan penting dalam menentukan tingkat kinerja operasional perusahaan.

2. Manajemen Kualitas dan Pengendalian Proses Statistik (*Managing Quality and Statistical Process Control*)

Manajemen kualitas berfokus pada penentuan standar mutu sesuai dengan harapan pelanggan serta penyusunan kebijakan dan prosedur untuk mencapai kualitas standar perusahaan. Penerapan pengendalian kualitas yang efektif memungkinkan perusahaan menjaga konsistensi produk dan mengurangi tingkat kesalahan (*error*) dalam proses produksi.

3. Strategi Proses dan Kapasitas (*Process and Capacity Strategies*)

Strategi proses dan kapasitas berhubungan dengan penentuan metode produksi serta komitmen terhadap teknologi, kualitas, tenaga kerja dan investasi modal. Keputusan ini membentuk struktur biaya dasar dan mempengaruhi fleksibilitas sistem operasi dalam menghadapi perubahan permintaan. Strategi proses dan kapasitas menjadi dasar dalam pemanfaatan sumber daya secara optimal sehingga perusahaan dapat menjaga efisiensi operasional dan dapat memenuhi kebutuhan pelanggan secara tepat waktu.

4. Strategi Lokasi (*Location Strategies*)

Location strategies mempertimbangkan kedekatan fasilitas dengan pelanggan, pemasok dan juga tenaga kerja dengan tetap memperhatikan aspek biaya, infrastruktur, logistic serta kebijakan pemerintah. Keputusan menentukan Lokasi yang tepat dapat mendukung efisiensi pada operasional perusahaan.

5. Strategi Tata Letak (*Layout Strategies*)

Strategi tata letak menitikberatkan pada pengaturan kapasitas, tenaga kerja, teknologi dan persediaan untuk menghasilkan aliran material, manusia dan informasi yang efisien. Tata letak dirancang dengan baik dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi terjadinya pemborosan.

6. Sumber Daya Manusia, Desain Pekerjaan dan Pengukuran Kerja (*Human Resources, Job Design and Work Measurement*)

Ini berkaitan dengan pengelolaan tenaga kerja sebagai salah satu faktor penting dalam kegiatan operasional. Pengelolaan sumber daya manusia terdiri atas proses *recruitment*, penempatan tenaga kerja sesuai kompetensi, pelatihan dan pengembangan keterampilan, pemberian motivasi kerja hingga retensi karyawan agar tetap loyal dan produktif. Upaya dalam memastikan tenaga kerja memiliki kemampuan yang sesuai kebutuhan pekerjaan berdampak pada efisiensi proses operasional. *Job design* atau desain pekerjaan berfokus pada penyusunan tugas, tanggung jawab, serta alur kerja setiap karyawan agar pekerjaan dapat dilaksanakan secara jelas, terstruktur dan tidak menimbulkan tumpang tindih tugas. Pengukuran kerja (*work measurement*) dilakukan untuk menetapkan atau menentukan standar waktu penyelesaian suatu pekerjaan, tingkat produktivitas tenaga kerja dan efisiensi penggunaan waktu kerja. Melalui pengukuran, perusahaan dapat menilai target kerja yang realistis.

7. Manajemen Rantai Pasokan (*Supply Chain Manajement*)

Manajemen rantai pasokan mencakup integrasi rantai pasok ke dalam strategi perusahaan termasuk Keputusan mengenai pengadaan, pemilihan pemasok dan persyaratan kerja sama. Pengelolaan *supply chain* mendukung kelancaran operasional serta efisiensi biaya.

8. Manajemen Persediaan (*Inventory Manajemen*)

Inventory manajement berhubungan dengan pengambilan Keputusan terkait pemesanan dan penyimpanan persediaan dengan mempertimbangkan kepuasan

pelanggan, kemampuan pemasok dan jadwal produksi. Pengelolaan persediaan yang tepat membantu menjaga keseimbangan antara biaya dan ketersediaan produk.

9. Penjadwalan (*Scheduling*)

Penjadwalan berperan dalam mengatur jadwal jangka menengah dan pendek agar pemanfaatan tenaga kerja dan fasilitas berlangsung secara optimal serta permintaan pelanggan dapat dipenuhi tepat waktu.

10. Pemeliharaan (*Maintenance*)

Manajemen operasi penting dalam keberlangsungan aktivitas organisasi, karena langsung berkaitan dengan efisiensi proses produksi dan kemampuan perusahaan dapat menggunakan sumber daya yang ada secara optimal, meminimalkan limbah, mengurangi biaya operasional dan meningkatkan produktivitas dan kualitas produk.

2.1.2.3 Pentingnya Manajemen Operasi

Operasi mencakup ruang lingkup yang lebih luas daripada produksi. Kegiatan operasi tidak hanya aktivitas menghasilkan barang, tetapi juga mencakup aktivitas administratif, perdagangan, perbankan atau berbagai jenis layanan lainnya. Menurut Wijaya et al. (2020:2) manajemen operasi memiliki peran penting dalam memastikan berbagai aktivitas organisasi dapat berjalan secara efektif dan efisien untuk memenuhi kebutuhan pasar.

Menurut Griffin (2022:18), manajemen operasional pada umumnya digunakan untuk membantu organisasi menghasilkan produk atau layanan secara efektif dan efisien melalui pengelolaan sumber daya yang dimiliki. Manajemen operasi berfungsi dalam mengoordinasikan berbagai aktivitas produksi agar berjalan secara

terarah dan sistematis, mulai dari perencanaan, pengendalian, hingga evaluasi kinerja operasional. Manajemen operasional memiliki peran penting dalam membentuk kinerja perusahaan agar dapat berjalan secara efektif dan optimal. Perusahaan menerapkan berbagai strategi operasional untuk meningkatkan daya saing, salah satunya melalui peningkatan kualitas sumber daya manusia.

2.1.3 Peramalan

Dalam pelaksanaan kegiatan operasional sehari-hari, perusahaan tidak hanya dituntut untuk mengelola proses produksi secara efektif, tetapi juga harus mampu mengendalikan biaya produksi agar dapat memperoleh tingkat keuntungan yang optimal. Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan suatu perencanaan yang matang dan terarah. Menurut Krajewski & Malhotra (2022:314) *Forecasting* ialah prediksi mengenai kemungkinan peristiwa atau kondisi yang akan terjadi pada masa mendatang dan digunakan sebagai salah satu dasar dalam melakukan perencanaan. Proses perencanaan diawali dengan kegiatan perkiraan atau peramalan, yaitu suatu teknik yang digunakan untuk memperkirakan kondisi dan kebutuhan produksi di masa mendatang. Sampeallo & Hasiara (2024) menyatakan, melalui peramalan yang tepat perusahaan bisa menyusun rencana produksi yang lebih akurat, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, serta meminimalkan risiko ketidaksesuaian antara jumlah produksi dan permintaan pasar.

2.1.3.1 Pengertian Peramalan

Peramalan merupakan salah satu fungsi penting dalam kegiatan bisnis yang bertujuan untuk memperkirakan tingkat permintaan, penjualan, maupun konsumsi suatu produk di masa yang akan datang, sehingga perusahaan dapat memproduksi

barang dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan pasar. Menurut Sampeallo & Hasiara (2024:35) peramalan permintaan adalah perkiraan dari jumlah produk atau layanan yang akan dibeli oleh pelanggan di masa mendatang. Melalui peramalan yang akurat, sebuah perusahaan dapat mengurangi ketidakpastian yang berkaitan dengan fluktuasi permintaan serta meminimalisir risiko terjadinya *overproduction* dan *underproduction*.

Metode peramalan (*forecasting*) memprediksi nilai di masa depan dengan memanfaatkan data historis. Perencanaan dan peramalan berfungsi sebagai standar untuk kegiatan operasional, sehingga dapat mengidentifikasi dan mengendalikan penyimpangan sesuai dengan kebutuhan. Sejalan dengan pendapat Heizer et al. (2020:108) *“Forecasting is the art and science of predicting future events. Forecasting may involve taking historical data (such as past sales) and projecting them into the future with a mathematical model”*. Artinya: Peramalan adalah seni dan ilmu dalam meprediksi peristiwa di masa depan. Perkiraan dapat melibatkan penggunaan data historis (seperti penjualan di masa lalu) dan memproyeksikannya ke masa depan dengan menggunakan model matematis.

Menurut Krajewski & Malhotra (2022:315) *Forecasting methods may be based on mathematical models that use available historical data, or on qualitative methods that draw on managerial experience and judgments, or on a combination of both”*. Artinya: Metode peramalan dapat didasarkan pada model matematis yang memanfaatkan data historis yang tersedia, atau pada metode kualitatif yang mengandalkan pengalaman dan penilaian manajerial, atau pada kombinasi keduanya. Kedua pendekatan tersebut memiliki karakteristik dan kegunaan yang

berbeda sesuai kondisi perusahaan. Pendekatan kuantitatif umumnya digunakan apabila tersedianya data masa lalu (historis) secara lengkap dan dapat diolah secara matematis untuk menghasilkan estimasi yang lebih objektif dan terukur. Pendekatan kualitatif lebih relevan digunakan dalam kondisi ketidakpastian tinggi atau ketika data historis terbatas, sehingga diperlukan pertimbangan para ahli, pengalaman serta intuisi dalam proses pengambilan keputusan.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, peneliti berpendapat bahwa peramalan merupakan proses memperkirakan kondisi atau permintaan pada masa yang akan datang dengan memanfaatkan data historis maupun informasi yang relevan. Hasil peramalan dapat digunakan sebagai dasar dalam memperkirakan kebutuhan produk sehingga perusahaan dapat menyesuaikan kegiatan produksi dengan permintaan yang diperkirakan dan mengurangi risiko terjadinya kelebihan maupun kekurangan produksi.

2.1.3.2 Jenis-jenis Peramalan

Menurut Heizer et al. (2020:108) *“A forecast is usually classified by the future time horizon that it covers”*, artinya “Sebuah peramalan umumnya dikategorikan berdasarkan jangkauan waktu masa depan yang menjadi cakupan prediksinya. Pengelompokan berdasarkan horizon waktu penting karena setiap jenis peramalan memiliki tujuan, tingkat ketelitian serta menyebabkan pengambilan keputusan yang berbeda dalam manajemen operasi. Secara umum, jangkauan waktu peramalan

dibedakan menjadi tiga kategori utama yaitu, peramalan jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang.

1. Peramalan Jangka Pendek (*Short Range Forecasting*)

Peramalan jangka pendek memiliki jangkauan waktu hingga satu tahun, namun dalam pelaksanaannya lebih sering digunakan untuk periode yang relative singkat, yaitu kurang dari tiga bulan. Peramalan jangka pendek berfokus pada aktivitas operasional sehari-hari dan memerlukan tingkat akurasi yang tinggi karena dapat berdampak langsung pada kelancaran proses produksi. Peramalan ini digunakan sebagai dasar perencanaan pembelian bahan baku, penjadwalan pekerjaan, penentuan tingkat tenaga kerja, pengalokasian tugas dan pengaturan tingkat produksi agar sesuai dengan permintaan aktual. Hasil peramalan jangka pendek juga menjadi dasar dalam pengendalian persediaan dan pengambilan keputusan operasional yang bersifat rutin.

2. Peramalan Jangka Menengah (*Medium Range Forecasting*)

Peramalan jangka menengah yang sering disebut sebagai peramalan *intermediate*, umumnya mencakup rentang waktu antara tiga bulan hingga tiga tahun. Tujuan peramalan jangka menengah yaitu sebagai penghubung antara keputusan operasional jangka pendek dan keputusan strategis jangka panjang. Dalam manajemen operasi, peramalan jangka menengah digunakan untuk perencanaan penjualan, perencanaan produksi, merencanakan kebutuhan tenaga kerja, Menyusun rencana kapasitas produks, pengelolaan persediaan dan penyusunan anggaran operasional sehingga perusahaan dapat mengantisipasi perubahan permintaan.

3. Peramalan Jangka Panjang (*Long Range Forecast*)

Long range forecast mencakup jangka waktu tiga tahun atau lebih dan memiliki peran strategis yang penting bagi keberlangsungan perusahaan. Meskipun tingkat ketidakpastiannya cukup tinggi dibandingkan peramalan jangka pendek dan jangka menengah, peramalan jangka panjang menjadi dasar dalam pengambilan keputusan strategis yang memiliki pengaruh besar dan berjangka panjang. Peramalan jangka panjang digunakan dalam perencanaan pengembangan produk baru, pengambilan keputusan investasi modal, penentuan lokasi atau pengembangan fasilitas produksi. Selain horizon waktu, menurut Heizer et al. (2020:109) peramalan juga dikelompokkan berdasarkan area fungsional atau lingkungan yang menjadi focus prediksinya. Peramalan (*forecasting*) dibedakan menjadi tiga jenis yakni:

1. Peramalan Permintaan (*Demand Forecasting*)

Merupakan jenis peramalan yang paling relevan bagi manajemen operasi, yang bertujuan untuk memprediksi penjualan produk atau jasa suatu perusahaan di masa yang akan datang. Hasil dari peramalan permintaan menjadi input langsung sebagai dasar perencanaan produksi, penentuan kapasitas dan alokasi sumber daya.

2. Peramalan Ekonomi (*Economic Forecasting*)

Peramalan ekonomi yaitu digunakan untuk memprediksi makroekonomi seperti tingkat inflasi, indikator pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB), indeks harga konsumen atau perubahan suku bunga dan berbagai indikator ekonomi lainnya yang berkaitan dengan perencanaan.

3. Peramalan Teknologi (*Technological Forecasting*)

Peramalan ini bertujuan untuk memperkirakan tingkat perkembangan teknologi di masa depan, termasuk kapan teknologi baru yang signifikan akan tersedia. Peramalan teknologi penting bagi fungsi penelitian dan pengembangan (*research and development*) serta strategi produk, karena dapat membantu perusahaan dalam menentukan kapan waktu yang tepat untuk menggunakan teknologi baru agar terhindar dari keusangan produk atau proses produksi.

Perbedaan jenis peramalan (*forecasting*) menunjukkan bahwa pemilihan metode perlu disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan penggunaannya. Dalam penelitian ini, peramalan permintaan menjadi fokus utama karena dapat memberikan estimasi mengenai kebutuhan produk pada periode mendatang sebagai dasar dalam penyusunan rencana produksi Pabrik Tempe Bandung (Padasuka).

2.1.3.3 Metode Peramalan

Menurut Heizer et al. (2020:111) “*There are two general approaches to forecasting, just as there are two ways to tackle all decision modelling. One is a quantitative analysis; the other is a qualitative approach*”. Artinya: Ada dua pendekatan umum dalam peramalan, sama seperti ada dua cara untuk menangani semua pemodelan keputusan. Yang pertama adalah analisis kuantitatif; yang kedua adalah pendekatan kualitatif.

1. Metode Kualitatif

Heizer et al. (2020:111) mengatakan “*Qualitative forecast is that incorporate such factors as the decision maker’s intuition, emotion, personal experience and value system*”, yang artinya “Peramalan kualitatif adalah peramalan yang

mempertimbangkan faktor-faktor seperti intuisi, emosi, pengalaman pribadi dan sistem nilai pengambilan keputusan”. Metode kualitatif sangat relevan ketika data historis tidak tersedia. Contohnya seperti produk baru dan teknologi baru atau ketika kondisi masa lalu diyakini tidak relevan lagi untuk memprediksi masa yang akan datang. Beberapa teknik utama dalam metode kualitatif yaitu:

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

Menggabungkan pandangan dari sekelompok manajer tingkat tinggi dari berbagai fungsi manajemen seperti manajer pemasaran, manajer keuangan, manajer produksi, manajer teknik, manajer logistik dan kemudian hasilnya digabungkan dengan model statistik. Untuk menghasilkan suatu estimasi peramalan yang lebih objektif dan akurat sebagai dasar dalam pengambilan keputusan perusahaan.

B. Metode Delphi (*Delphi Method*)

Proses terstruktur dan anonym yang melibatkan tim ahli. Ahli memberikan ramalan secara independent melalui serangkaian kuesioner. Fasilitator mencari hasil dan mengembalikannya kepada para ahli untuk direvisi dengan tujuan mencapai konsensus tanpa adanya bias hierarki. Metode ini memiliki hasil yang akurat dan profesional akan tetapi membutuhkan waktu yang cukup banyak.

C. Survei Tenaga Penjual (*Sales Force Composite*)

Ramalan didasarkan pada estimasi yang dikumpulkan dari setiap tenaga penjual atau agen lapangan. Mereka dianggap paling memahami permintaan pelanggan pada wilayah masing-masing, kemudian digabungkan di tingkat provinsi atau nasional. Kelemahannya yaitu kecenderungan tenaga penjual untuk meramalkan rendah agar target mudah dicapai.

D. Survei Pasar (*Market Survey/Costumer Intention*)

Pengumpulan data dilakukan langsung dari calon pelanggan melalui masukan atau pendapat untuk mengukur niat beli dan preferensi pelanggan dimasa depan. Survei dapat dilakukan dengan menyebarkan kuesioner atau dengan wawancara langsung. Metode ini sangat berguna untuk produk baru atau perubahan besar dalam desain produk atau jasa, sehingga bisnis akan lebih mudah untuk maju.

2. Metode Kuantitatif

Metode ini bersifat objektif dan menggunakan data numerik historis dan menggunakan metode matematis untuk memprediksi nilai. Menurut Wijaya et al. (2020:36), metode peramalan kuantitatif terdiri atas lima jenis metode yaitu, metode naif, metode rata-rata bergerak, metode penghalusan eksponensial, metode proyeksi tren dan regresi linier. Kelima metode tersebut kemudian dikelompokkan ke dalam dua kategori utama, yaitu metode deret waktu (*time series*) dan metode asosiatif (*causal*).

A. Metode Deret Waktu (*Time Series*)

Metode deret waktu merupakan metode peramalan yang didasarkan pada asumsi bahwa kondisi pada masa mendatang merupakan fungsi dari kejadian masa lalu. Metode ini menganalisis data yang terjadi dalam periode tertentu serta menggunakan data historis sebagai dasar dalam menyusun peramalan. Contohnya, jika UMKM ingin memperkirakan penjualan tempe, maka peramalan tersebut dilakukan dengan memanfaatkan data penjualan tempe pada periode-periode sebelumnya.

Peramalan menggunakan metode deret waktu (*time series*) terbagi menjadi beberapa pendekatan, yaitu:

1) Metode Naif

Pendekatan naif merupakan salah satu metode peramalan yang paling sederhana dan mudah diterapkan dalam memperkirakan permintaan di masa mendatang. Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa periode berikutnya akan sama dengan kondisi periode terakhir yang telah terjadi. Maka, nilai aktual pada periode sebelumnya digunakan secara langsung sebagai dasar untuk meramalkan periode di masa yang akan datang tanpa harus menggunakan proses perhitungan peramalan yang lebih rumit. Contohnya, apabila jumlah permintaan tempe pada bulan Maret tercatat sebanyak 320 bungkus, maka melalui pendekatan naif permintaan pada bulan April diperkirakan tetap sebesar 320 bungkus. Metode ini sering digunakan ketika perusahaan membutuhkan estimasi secara cepat dan memiliki keterbatasan data maupun waktu analisis. Metode naif juga dinilai lebih efisien dari segi biaya karena tidak memerlukan perangkat analisis yang kompleks. Akan tetapi, tingkat ketepatan dari metode ini cenderung terbatas apabila perubahan pola permintaan yang signifikan.

2) Metode Rata-rata Bergerak (*Moving Average Method*)

Metode *Moving Average* merupakan metode sederhana yang meramalkan nilai periode berikutnya berdasarkan rata-rata nilai aktual dari beberapa periode terakhir. Metode ini efektif untuk meratakan fluktuasi permintaan jangka pendek dan memberikan ramalan yang stabil. *Moving Average* atau rata-rata bergerak merupakan salah satu metode peramalan yang digunakan untuk memperkirakan nilai pada

periode mendatang berdasarkan hasil rata-rata data deret waktu dari beberapa periode sebelumnya.

Menurut Heizer et al. (2020:114) metode rata-rata bergerak (*forecasting*) pada dasarnya dilakukan dengan menghitung rata-rata permintaan dari sejumlah periode tertentu dan kemudian menggunakan hasil rata-rata tersebut sebagai perkiraan/peramalan untuk periode selanjutnya. Setelah data permintaan pada periode berikutnya telah diketahui, data permintaan yang paling lama digunakan dalam perhitungan akan dikeluarkan dan digantikan dengan data permintaan terbaru. Selanjutnya, rata-rata dihitung kembali berdasarkan periode tertentu tersebut. Dengan demikian metode *Moving Average* atau rata-rata bergerak sering digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan pada perusahaan yang menghadapi ketidakpastian permintaan. Rumus metode *Moving Average* (Rata-rata Bergerak) yaitu sebagai berikut:

$$MA = \frac{\sum x}{\text{Jumlah Periode}}$$

MA = Moving Average

$\sum x$ = Seluruh penjumlahan semua data periode waktu yang diperhitungkan

Jumlah Periode = Jumlah Periode = Jumlah periode data – Rata-rata bergerak

Atau dapat ditulis secara:

$$MA = \frac{(n_1 + n_2 + n_3 + \dots)}{n}$$

MA = Moving Average

n_1 = Data periode pertama

n_2 = Data periode kedua

n_3 = Data periode ketiga dan seterusnya

Tabel 2. 1
Data Penjualan Sebagai Contoh Perhitungan Metode Moving Average

Bulan	Penjualan (buah)
Januari	18.400
Maret	16.500
April	18.200
Mei	17.300

Contoh: UMKM *Jaya Food* yang bergerak di bidang pangan ingin meramalkan penjualan tahu untuk bulan Juni dan Juli dengan menggunakan data bulanannya yang dimulai dari bulan Januari. Periode rata-rata bergerak adalah 3 bulan. Berikut merupakan cara dan hasil perhitungannya:

Penyelesaian: Perkiraan untuk bulan Juni adalah:

$$MA_{Juni} = \frac{(16.500 + 18.200 + 17.300)}{3}$$

$$MA_{Juni} = \frac{52.000}{3} = 17.333,33 = 17.333 \text{ (dibulatkan)}$$

Jadi, perkiraan penjualan tahu pada bulan Juni adalah sekitar **17.333 buah**.

Untuk melanjutkan perhitungan bulan Juli, perhitungan perkiraan menggunakan data perkiraan yang telah dihitung tersebut atau dengan menunggu hasil aktual pada bulan yang bersangkutan. Misalnya data aktual pada bulan Juni adalah 18.100 buah tahu, maka perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$MA_{Juli} = \frac{(18.200 + 17.300 + 18.100)}{3}$$

$$MA_{Juli} = \frac{55.600}{3} = 17.866,66 = 17.867 \text{ (dibulatkan)}$$

Dengan perhitungan menggunakan data aktual terbaru pada bulan Juni, maka perkiraan penjualan tahu untuk bulan Juli adalah sekitar **17.867 buah**.

3) Metode Penghalusan Exponensial (*Exponential Smoothing Method*)

Metode deret waktu merupakan metode peramalan yang berlandaskan pada asumsi bahwa keadaan pada masa mendatang dipengaruhi oleh kejadian yang terjadi pada masa lalu. Metode penghalusan eksponensial memberikan bobot yang semakin besar pada data permintaan yang paling baru dan bobot yang semakin kecil pada data yang lebih lama, sehingga hasil dari peramalan dapat menyesuaikan dengan perubahan permintaan yang terjadi dari waktu ke waktu.

Rumus *Exponential Smoothing*:

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

F_t = Peramalan baru

F_{t-1} = Peramalan satu periode sebelumnya

a = Konstanta penghalusan (pembobotan) ($0 < a < 1$)

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

Contoh: UMKM Jaya *Food* yang bergerak di bidang pangan ingin meramalkan penjualan tahu. Metode yang digunakan adalah *Exponential Smoothing*. UMKM tersebut menggunakan konstanta $a = 0,1$ perkiraan permintaan untuk bulan Agustus adalah sebesar 21.200 buah. Namun permintaan aktual pada produk tahu sebanyak 20.500 buah. Berapakah perkiraan untuk bulan September?

Diketahui:

$$a = 0,1$$

$$F_{t-1} = 21.200 \text{ buah}$$

$$A_{t-1} = 20.500 \text{ buah}$$

$$F_t = ?$$

Jawab:

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

$$F_t = 21.200 + 0,1(20.500 - 21.200)$$

$$F_t = 21.200 + 0,1(-700)$$

$$F_t = 21.200 + (-70)$$

$$F_t = 21.130$$

Jadi perkiraan permintaan untuk bulan September yaitu **21.130 buah tahu**.

4) Metode Proyeksi Tren (*Trend Projection*)

Metode deret waktu yang terakhir adalah Proyeksi Tren, yaitu pendekatan yang menyesuaikan sebuah garis tren berdasarkan data masa lalu, kemudian arah garis tersebut diproyeksikan ke periode yang akan datang untuk memperkirakan jumlah permintaan di masa mendatang. Menurut Krajewski & Malhotra (2022:328) proyeksi trend (*trend projection*) adalah salah satu metode peramalan yang memperhitungkan tren melalui analisis regresi sederhana. Metode ini lebih baik digunakan untuk peramalan jangka menengah dan jangka Panjang karena mampu menggambarkan kecenderungan perubahan data dari waktu ke waktu. Berikut adalah rumus *Trend Projection*:

$$y = \alpha + b_x$$

$$\alpha = \frac{\sum y}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

Y = Variabel terikat

X = Variabel bebas (waktu)

α = Konstanta

b = Koefisien tren

n = Jumlah data (pengamatan)

Tabel 2. 2
Data Penjualan Sebagai Contoh Perhitungan Metode Proyeksi Tren
(Trend Projection)

Tahun	Volume Penjualan (ton)
2003	2.847
2004	3.685
2005	4.065
2006	5.789
2007	7.639
2008	?
2009	?

Sumber: Wasito & Indah (2021:34)

Contoh: PT. Xtra memiliki data perkembangan penjualannya dari tahun 2003 sampai dengan tahun 2007. Diketahui untuk proyeksi nilai x tahun 2003 = -2 , tahun 2004 = -1 , tahun 2005 = 0 , tahun 2006 = 1 dan tahun 2007 = 2 . Hitunglah peramalan penjualan untuk tahun 2008 dan 2009 menggunakan proyeksi tren!

Tabel 2. 3
Perkembangan Penjualan PT. Xtra Menggunakan Perhitungan Metode
Proyeksi Tren (Trend Projection)

Tahun	Penjualan	X	Y	XY	X^2
2003	2.847	-2	2.847	-5.694	4
2004	3.685	-1	3.685	-3.685	1
2005	4.065	0	4.065	0	0
2006	5.789	1	5.789	5.789	1
2007	7.639	2	7.639	15.278	4
Σ		0	24.025	11.688	10

Sumber: Sumber: Wasito & Indah 2021.

Rumus *Trend Projection*:

$$y = a + b_x$$

$$a = \frac{\Sigma y}{n} = \frac{24.025}{5} = 4.805$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = \frac{11.688}{10} = \mathbf{1.168,8}$$

$$y = 4.805 + 1.168,8x$$

$$Y_{2008} = 4.805 + 1.168,8_{(3)} = 8.311,4$$

$$Y_{2009} = 4.805 + 1.168,8_{(4)} = 9.480,2$$

Maka hasil peramalan volume penjualan untuk tahun 2008 dan 2009 menggunakan metode *Trend Projection* yaitu, 2008 = 8.311,4 dan 2009 = 9.480,2.

B. Metode Asosiatif (*Causal*)

Metode Asosiatif (*Causal*) merupakan metode peramalan yang digunakan untuk meramalkan nilai suatu variabel dengan mempertimbangkan hubungan antara variabel yang diramalkan dengan variabel yang mempengaruhi. Dengan asumsi faktor tertentu dapat berpengaruh terhadap perubahan permintaan atau hasil yang diramalkan. Metode asosiatif (*causal*) memanfaatkan hubungan antar variabel sebagai dasar dalam menyusun ramalan yang akurat.

1. Metode Asosiatif: Regresi

Metode asosiatif regresi merupakan metode peramalan yang digunakan untuk mengukur pengaruh beberapa variabel dan pengaruh sebab-akibat. Metode ini bertujuan untuk menghasilkan persamaan matematis yang dapat digunakan untuk meramalkan nilai variabel yang diramalkan berdasarkan perubahan variabel lain yang mempengaruhi. Adapun rumus perhitungan metode asosiatif regresi yaitu:

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

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum y}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy - n \cdot \bar{X}\bar{Y}}{\sum x^2 - n \cdot \bar{X}^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

Tabel 2. 4
Data Permintaan Sebagai Contoh Perhiungan Metode Asosiatif: Regresi

Bulan Tahun 2020	Permintaan (Pax)
Januari	120
Februari	125
Maret	128
April	122
Mei	140
Juni	134
Juli	115
Agustus	126
September	141
Oktober	132
November	121
Desember	127

Sumber: Wasito & Indah 2021.

Contoh: Sebuah toko roti ingin mengetahui perkembangan permintaan roti tawar selama tahun 2020 sebagai dasar peramalan tahun berikutnya. Data permintaan roti tawar selama tahun 2020 adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 5
Perhiungan Peramalan Menggunakan Metode Asosiatif: Regresi

Bulan	Periode (X)	Permintaan (Y)	XY	X ²
Januari	1	120	120	1
Februari	2	125	250	4
Maret	3	128	384	9
April	4	122	488	16
Mei	5	140	700	25
Juni	6	134	804	36
Juli	7	115	805	49
Agustus	8	126	1.008	64
September	9	141	1.269	81
Oktober	10	132	1.320	100
November	11	121	1.331	121
Desember	12	127	1.524	144
Σ	78	1.531	10.003	650

Sumber: Wasito & Indah 2021.

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{78}{12} = 6,5$$

$$\bar{Y} = \frac{1.531}{12} = 127,6$$

$$b = \frac{10.003 - (12)(6,5)(127,6)}{650 - (12)(6,5^2)} = \frac{10.003 - 9.952,8}{650 - 507} = \frac{50,2}{143} = 0,35$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = 127,6 - (0,35)(6,5) = 127,6 - 2,275 = 125,3$$

$$\hat{y} = a + b_x = 125,3 + 0,35(x)$$

Dengan itu, hasil peramalan permintaan untuk tahun 2021 yaitu:

$$Y(13) = 125,3 + 0,35(13) = 125,3 + 4,55 = 129,85 \approx 130$$

$$Y(14) = 125,3 + 0,35(14) = 125,3 + 4,9 = 130,2 \approx 131$$

$$Y(15) = 125,3 + 0,35(15) = 125,3 + 5,25 = 130,55 \approx 131$$

$$Y(16) = 125,3 + 0,35(16) = 125,3 + 5,6 = 130,9 \approx 131$$

$$Y(17) = 125,3 + 0,35(17) = 125,3 + 5,95 = 131,25 \approx 132$$

$$Y(18) = 125,3 + 0,35(18) = 125,3 + 6,3 = 131,6 \approx 132$$

$$Y(19) = 125,3 + 0,35(19) = 125,3 + 6,65 = 131,95 \approx 132$$

$$Y(20) = 125,3 + 0,35(20) = 125,3 + 7 = 132,3 \approx 133$$

$$Y(21) = 125,3 + 0,35(21) = 125,3 + 7,35 = 132,65 \approx 133$$

$$Y(22) = 125,3 + 0,35(22) = 125,3 + 7,7 = 133$$

$$Y(23) = 125,3 + 0,35(23) = 125,3 + 8,05 = 133,35 \approx 134$$

$$Y(24) = 125,3 + 0,35(24) = 125,3 + 8,4 = 133,7 \approx 134$$

Tabel 2. 6
Hasil Peramalan Menggunakan Metode Asosiatif: Regresi

Peramalan Permintaan Tahun 2021	
Bulan Tahun 2020	Penjualan (Pax)
Januari	130
Februari	131
Maret	131
April	131
Mei	132
Juni	132
Juli	132
Agustus	133
September	133
Oktober	133
November	134
Desember	134

Sumber: Wasito & Indah 2021.

Tabel tersebut merupakan hasil perhitungan peramalan permintaan pada toko roti dengan permintaan roti tawar menggunakan metode asosiatif regresi.

2. Metode Asosiatif: Korelasi

Untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antar variable, digunakan metode asosiatif korelasi. Metode ini tidak berfokus terhadap pengaruh sebab-akibat, akan tetapi mengukur seberapa kuat hubungan antar variable. Analisis korelasi dalam peramalan bermanfaat untuk mengetahui hubungan variable dengan permintaan, sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam memilih variabel yang tepat untuk proses peramalan.

Menurut Wasito & Indah (2021:47), kajian yang membahas tingkat hubungan antar variabel disebut sebagai korelasi. Adapun ukuran yang digunakan untuk menilai derajat hubungan tersebut, khususnya pada data kuantitatif disebut sebagai koefisien korelasi. Berikut adalah rumus korelasi:

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

Tabel 2. 7
Data Permintaan Sebagai Contoh Perhitungan Metode Asosiatif: Korelasi

Bulan	Distribusi (x)	Permintaan (y)
Januari	120	110
Februari	135	129
Maret	128	130
April	150	142
Mei	145	140
Juni	160	155

Sumber: Wasito & Indah 2021

Contoh: Sebuah perusahaan es krim kemasan ingin mengetahui hubungan antara jumlah distribusi ke toko (x) dan permintaan konsumen (y) selama 6 bulan pada tahun 2025. Hitunglah nilai koefisien (r) antara distribusi dan permintaan dan jelaskan tingkat keeratan hubungan kedua variabel tersebut!

Tabel 2. 8
Perhitungan Peramalan Menggunakan Metode Asosiatif: Korelasi

x	y	x ²	y ²	xy
120	110	14.400	12.100	13.200
135	129	18.225	16.641	17.451
128	130	16.384	16.900	16.640
150	142	22.500	20.164	21.300
145	140	21.025	19.600	20.300
160	155	25.600	24.025	24.800
Σ x_i = 838	Σ y_i = 806	Σ x_i² = 118.134	Σ y_i² = 109.430	Σ x_iy_i = 113.691

Sumber: Wasito & Indah 2021

$$r = \frac{6(113.691) - (838)(806)}{\sqrt{6(118.134) - (838)^2} \sqrt{6(109.430) - (806)^2}}$$

$$r = \frac{682.146 - 675.428}{\sqrt{708.804 - 702.244} \sqrt{656.580 - 649.636}}$$

$$r = \frac{682.146 - 675.428}{(81,22)(83,33)}$$

$$r = \frac{6.718}{6.769,1} = 0,99$$

Jadi peramalan untuk bulan Juli atau bulan ke 7 adalah 0,99. Nilai 0,99 menunjukkan adanya hubungan erat yang positif antara volume permintaan dan perkiraan permintaan.

2.1.3.4 Pengukuran Tingkat Kesalahan Peramalan (*error*)

Setiap kegiatan peramalan peramalan adalah proyeksi yang mengandung ketidakpastian. Setiap hasil peramalan memiliki kesalahan (*error*) yang perlu diukur dan dievaluasi. Kesalahan peramalan didefinisikan sebagai selisih antara nilai permintaan aktual (A_t) yang terjadi pada periode t dengan nilai yang diramalkan (F_t) untuk periode yang sama. Manajer operasi wajib mengukur kesalahan ini untuk mengevaluasi kinerja metode peramalan dan menentukan metode mana yang paling akurat untuk data spesifik perusahaan. Pengukuran kesalahan dilakukan menggunakan metrik statistik standar. Metrik yang umum digunakan dalam literatur manajemen operasi meliputi:

1. Deviasi Mutlak Rata-rata (*Mean Absolute Deviation* atau MAD)

Deviasi mutlak rata-rata adalah salah satu ukuran kesalahan yang paling sering digunakan karena mudah dipresentasikan. Heizer et al. (2020:117) menjelaskan bahwa MAD (*mean absolute deviation*) mengukur rata-rata dari nilai absolut kesalahan peramalan. Metode ini memberikan Gambaran mengenai seberapa besar rata-rata ramalan menyimpang dari permintaan aktual tanpa mempertimbangkan arah penyimpangan (positif atau negatif).

$$MAD = \frac{\sum(A_t - F_t)}{n}$$

n = jumlah periode ramalan

A_t = permintaan aktual

F_t = nilai perkiraan

Contoh: Berikut ini adalah data tonase bongkar gandum PT. Gandum Mas, dalam kuantitas selama 8 kuartal yang lalu. Gandum yang dibongkar dari kapal dalam kuartal pertama adalah 175 ton. Dua nilai a yang akan digunakan adalah $a = 0.10$ dan $a = 0.50$.

Tabel 2. 9
Perhitungan Kesalahan Menggunakan Metode MAD

Kuartal	Tonase Aktual	Peramalan $a = 0.10$	Deviasi Absolut $a = 0.10$	Peramalan $a = 0.50$	Deviasi Absolut $a = 0.50$
1	180	175	5,00	175	5,00
2	168	$175+0,10 (180-175)$ = 175,50	7,50	$175+0,50 (180-175)$ = 177,50	9,50
3	159	$175,50+0,10 (168-175,50)$ = 174,75	15,75	$175,50+0,50 (168-175,50)$ = 172,75	13,75
4	175	$174,75+0,10 (159-174,75)$ = 173,18	1,82	$174,75+0,50 (159-174,75)$ = 165,88	9,12
5	190	$173,18+0,10 (175-173,18)$ = 173,36	16,64	$173,18+0,50 (175-173,18)$ = 170,44	19,56
6	205	$173,36+0,10 (190-173,36)$ = 175,02	29,98	$173,36+0,50 (190-173,36)$ = 180,22	24,78
7	180	$175,02+0,10 (205-175,02)$ = 178,02	1,98	$175,02+0,50 (205-175,02)$ = 192,61	12,61
8	182	$178,02+0,10 (180-178,02)$ = 178,22	$\frac{3,78 +}{82,45}$	$178,02+0,50 (180-178,02)$ = 186,30	$\frac{4,30 +}{98,62}$
MAD			10,31		12,33

Sumber: Wasito & Indah (2021:26)

Berdasarkan perhitungan peramalan pada table diatas menunjukkan bahwa perhitungan MAD $a = 0.10$ dan $a = 0.50$ memiliki hasil yang berbeda. Peramalan $a = 0.10$ lebih baik digunakan karena hasil MAD lebih kecil dibandingkan dengan $a = 0.10$.

2. Kesalahan Kuadrat Rata-rata (*Mean Squared Error* atau MSE)

Mean squared error dihitung dengan mengkuadratkan setiap kesalahan peramalan dan kemudian dirata-ratakan. Heizer et al. (2020:119) menyatakan bahwa dengan mengkuadratkan kesalahan, metode ini pada dasarnya memberikan bobot yang jauh lebih besar pada kesalahan-kesalahan yang besar atau fatal. Dengan itu, metode peramalan yang menghasilkan MSE terkecil dianggap paling efektif dalam meminimalkan penyimpangan besar.

$$MSE = \frac{\sum (Forecast\ error)^2}{n}$$

n = jumlah periode ramalan

Contoh: Berikut ini adalah tonase bongkar gandum PT. Gandum Mas, dalam kuantitas selama 8 kuartal yang lalu. Gandum yang dibongkar dari kapal dalam kuartal pertama adalah 175 ton. Nilai $\alpha = 0.10$.

Tabel 2. 10
Perhitungan Kesalahan Menggunakan Metode MSE

Kuartal	Tonase Aktual	Peramalan $\alpha = 0.10$	MSE $\alpha = 0.10$
1	180	175	$5^2 = 25$
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	$(16,64)^2 = 276,89$
6	205	175,02	$(29,98)^2 = 898,80$
7	180	178,02	$(1,98)^2 = 3,92$
8	182	178,22	$(3,78)^2 = 14,29 +$
Total			1.526,52

Sumber: Wasito & Indah 2021

$$MSE = \frac{\sum (Forecast\ error)^2}{n}$$

$$MSE = \frac{1.526,52}{8} = 190.8$$

3. Presentase Kesalahan Mutlak Rata-rata (*Mean Absolute Percentage Error* atau MAPE)

MAPE mengukur tingkat kesalahan peramalan dalam bentuk presentase dari permintaan aktual. Menurut Heizer et al. (2020:120), salah satu kelemahan pengukuran tingkat kesalahan peramalan (*error*) menggunakan MAD dan MSE yaitu nilai diperoleh sangat dipengaruhi oleh besarnya data yang diramalkan. Jika variable yang diramalkan memiliki satuan dalam jumlah besar, seperti ribuan unit, maka nilai MAD dan MSE semakin tinggi sehingga kurang efektif digunakan dalam melakukan perbandingan. Mengukur tingkat kesalahan peramalan (*error*) menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dihitung berdasarkan rata-rata selisih absolut antara nilai peramalan dan nilai aktual yang dinyatakan dalam bentuk persentase terhadap nilai aktual. Nilai MAPE dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

Contoh: Berikut ini adalah data tonase bongkar gandum PT. Gandum Mas, data yang digunakan dalam kuantitas selama 8 kuartal yang lalu. Gandum yang dibongkar dari kapal dalam kuartal pertama adalah 175 ton nilai $\alpha = 0.10$

Tabel 2. 11
Perhitungan Kesalahan Menggunakan Metode MAPE

Kuartal	Tonase Aktual	Peramalan $\alpha = 0.10$	MAPE $\alpha = 0.10$
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	205	175,02	$100(29,98/205) = 14,62\%$
7	180	178,02	$100(1,98/180) = 1,10\%$
8	182	178,22	$100(3,78/182) = 2,08\%$
Total			44,75%

Sumber: Wasito & Indah (2021:30)

$$MAPE = \frac{\sum \frac{(At - Ft)}{At} \times 100}{n}$$

$$MAPE = \frac{44,75\%}{8} = 5,69\%$$

2.1.3.5 Pentingnya Peramalan

Peramalan merupakan salah satu aktivitas penting dalam manajemen operasi karena berfungsi utama dalam proses perencanaan dan pengambilan Keputusan perusahaan. Peramalan dapat memperkirakan kondisi yang akan terjadi di masa mendatang, terutama yang berkaitan dengan tingkat permintaan pasar, penjualan, kebutuhan bahan baku dan kapasitas produksi. Menurut Estimasi permintaan atau peramalan yang akurat memiliki arti penting bagi aktivitas bisnis karena sebelum permintaan aktual terjadi, hasil peramalan menjadi dasar untuk memperkirakan kebutuhan pasar.

Dampak peramalan terlihat dari berbagai aktivitas utama yaitu manajemen rantai pasok, sumber daya manusia dan kapasitas produksi. Selain itu, peramalan juga berfungsi dalam menentukan jumlah *output* yang harus dihasilkan sesuai dengan kebutuhan konsumen. Tanpa adanya peramalan yang tepat, perusahaan dapat berisiko mengalami kelebihan produksi (*overproduction*) dan kekurangan produksi (*underproduction*).

Dalam penelitian ini, peramalan berkaitan langsung dengan penyusunan rencana produksi pada Pabrik Tempe Bandung (Padasuka). Fluktuasi permintaan produk tempe memerlukan estimasi permintaan yang tepat agar jumlah produksi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pasar. Oleh karena itu, penerapan metode

peramalan ini diharapkan dapat membantu perusahaan/UMKM dalam menyusun rencana produksi yang lebih efektif, efisien dan sesuai dengan kondisi permintaan pelanggan.

2.1.4 Perencanaan Produksi (*Production Planning*)

Perencanaan produksi (*Production Planning*) merupakan elemen penting dalam manajemen operasi karena memastikan proses penyediaan barang berlangsung sesuai dengan kebutuhan pasar dan memanfaatkan sumber daya perusahaan secara optimal. Perencanaan produksi memiliki kaitan yang kuat dengan penerapan metode peramalan permintaan menggunakan metode *moving average* pada Pabrik Tempe Bandung (Padasuka). Fluktuasi permintaan konsumen menuntut perusahaan untuk menyusun rencana produksi yang tepat agar jumlah produksi sesuai dengan kebutuhan pasar. Pembahasan berikut menjelaskan konsep dan dasar-dasar perencanaan produksi dan juga faktor yang mempengaruhi efektivitas dalam kelancaran proses operasional.

2.1.4.1 Pengertian Perencanaan Produksi (*Production Planning*)

Menurut Fachlevi et al. (2024:507) perencanaan produksi memiliki peran penting dalam menjamin kelancaran proses produksi serta meminimalkan potensi kerugian perusahaan. Perencanaan produksi merupakan aktivitas yang melibatkan evaluasi data masa lalu dan kondisi saat ini, disertai upaya mengantisipasi perubahan serta tren di masa mendatang untuk menentukan strategi dan jadwal produksi yang tepat. Dalam produksi, perencanaan berfungsi sebagai upaya untuk

mengatur dan mengoordinasikan kegiatan yang berkaitan dengan pengolahan berbagai sumber daya yang ada menjadi produk atau layanan.

Fluktuasi jumlah permintaan dapat menyebabkan terjadinya kelebihan maupun kekurangan persediaan. Permasalahan tersebut pada umumnya disebabkan karena belum diterapkannya sistem perencanaan produksi yang terstruktur, komprehensif dan berbasis analisis oleh bagian produksi, sehingga pemanfaatan sumber daya serta kapasitas produksi belum dapat dioptimalkan secara maksimal. Proses perencanaan yang masih bersifat subjektif dan belum didukung oleh pendekatan kuantitatif juga meningkatkan risiko ketidaktepatan dalam penentuan jumlah produksi. Kondisi ini akan menimbulkan berbagai dampak negatif bagi perusahaan seperti peningkatan biaya operasional, pemborosan waktu dan tenaga kerja hingga risiko terjadinya kekurangan persediaan. Sama halnya yang dikatakan Sampeallo & Hasiara (2024:3), bahwa dengan perencanaan produksi yang matang, perusahaan dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya, meningkatkan efisiensi produksi, dan merespons dengan cepat terhadap perubahan permintaan pasar.

Soeltanong & Sasongko (2021:16) menyatakan perencanaan produksi dan pengelolaan persediaan merupakan aspek yang sangat penting bagi perusahaan dalam mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya yang dimiliki. Melalui perencanaan yang tepat, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional, baik dari penggunaan bahan baku maupun pemanfaatan waktu dalam proses produksi. Pengendalian persediaan yang baik juga memungkinkan perusahaan untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan bahan baku dan kebutuhan produksi, sehingga

dapat meminimalkan pemborosan, mengurangi biaya penyimpanan, serta memastikan kelancaran proses produksi secara berkelanjutan.

2.1.4.2 Jenis-jenis Perencanaan Produksi

Berdasarkan periode waktu, perencanaan produksi terdapat 3 (tiga) jenis perencanaan produksi. Masing-masing jenis perencanaan memiliki karakteristik dan jangka waktu yang berbeda sehingga saling mendukung dalam mencapai efektivitas dan efisiensi proses produksi. Menurut Sampeallo & Hasiara (2024:25) jenis-jenis perencanaan produksi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan produksi jangka panjang:

Perencanaan jangka panjang merupakan perencanaan dengan horizon waktu sekitar 3 sampai 10 tahun yang berfokus pada penyusunan strategi perusahaan, perencanaan bisnis, pemasaran dan perencanaan agregat. Perencanaan ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan arah pengembangan perusahaan, kapasitas produksi serta kebutuhan sumber daya di masa mendatang.

2. Perencanaan produksi jangka menengah:

Perencanaan jangka menengah memiliki periode sekitar 6 bulan sampai 18 bulan dan berfungsi untuk menerjemahkan agregat ke dalam jadwal produksi yang lebih rinci dan jelas. Kegiatan yang dilakukan dalam perencanaan produksi jangka pendek meliputi penyusunan jadwal utama, perencanaan kapasitas, kebutuhan material dan distribusi produk.

3. Perencanaan produksi jangka pendek:

Perencanaan jangka pendek merupakan perencanaan operasional dengan jangka waktu sekitar 1 minggu hingga 6 bulan. Perencanaan ini berfokus pada pelaksanaan

kegiatan produksi sehari-hari seperti penjadwalan produksi, pengaturan penggunaan bahan baku dan juga pengendalian proses produksi agar berjalan sesuai rencana.

Jenis perencanaan produksi tersebut memiliki keterkaitan dalam mendukung kelancaran kegiatan produksi perusahaan. Perbedaan jangka waktu memungkinkan perusahaan menyesuaikan perencanaan dengan kebutuhan operasional maupun tujuan yang ingin dicapai, sehingga penggunaan sumber daya dapat dilakukan secara lebih terarah dan kegiatan produksi dapat berlangsung secara efektif dan efisien.

2.1.4.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perencanaan Produksi

Dalam Kegiatan perencanaan produksi harus memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi maupun kegiatan selanjutnya. Menurut Sampeallo & Hasiara (2024:19), faktor-faktor yang mempengaruhi perencanaan produksi adalah sebagai berikut:

1. Faktor Internal: Merupakan faktor-faktor yang berada dalam kekuasaan pimpinan perusahaan, yaitu:
 - a. Kapasitas mesin dan peralatan
 - b. Produksi tenaga kerja
 - c. Kemampuan pengadaan dan penyediaan
 - d. Dan lainnya
2. Faktor Eksternal: Merupakan faktor-faktor yang timbul dari luar perusahaan atau yang berada di luar kendali pimpinan perusahaan, seperti:
 - a. Kebijakan pemerintah

- b. Inflasi
- c. Bencana alam
- d. Dan lainnya

2.1.4.4 Strategi Perencanaan Produksi

Menurut Krajewski & Malhotra (2022:422) terdapat tiga alternatif strategi yang dapat dilakukan perusahaan untuk melakukan aktivitas perencanaan produksi, yaitu:

1. *Level Strategy*, menurut Heizer et al. (2020:538) “*A level strategy (or level scheduling) is an aggregate plan in which production is uniform from period to period*”, artinya: Strategi tingkat (atau penjadwalan tingkat) adalah rencana agregat di mana produksi tetap seragam dari period eke periode. Dalam strategi ini, perusahaan mempertahankan stabilitas jumlah produksi, sementara persediaan akan berfluktuasi untuk menyesuaikan apabila terjadi kelebihan permintaan.
2. *Chase Strategy*, didefinisikan oleh Heizer et al. (2020:537) “*A chase strategy typically attempts to achieve output rates for each period that match the demand forecast for that period*”. Artinya: Strategi penyesuaian biasanya berupaya mencapai tingkat produksi untuk setiap periode yang sesuai dengan perkiraan permintaan pada periode tersebut. Strategi ini mempertahankan tingkat persediaan, akan tetapi produksi akan berbeda-beda mengikuti permintaan.
3. *Mixed Strategy*, menurut Krajewski & Malhotra (2022:423) “*Mixed strategy is a strategy that conciders the full range of supply option*”, artinya: Strategi campuran adalah strategi yang mempertimbangkan seluruh rentang opsi

pasokan. *Mixed strategy* merupakan kombinasi antara dua metode perencanaan produksi yang telah disebutkan diatas.

Berdasarkan ketiga strategi perencanaan produksi tersebut, perusahaan dapat menyesuaikan kegiatan produksi dengan kebutuhan permintaan. *Level Strategy* menekankan kestabilan jumlah produksi setiap periode, *Chase Strategy* menyesuaikan jumlah produksi dengan perubahan permintaan, sedangkan *Mixed Strategy* menggabungkan berbagai alternatif yang tersedia dalam memenuhi kebutuhan produksi. Pemilihan strategi dapat disesuaikan dengan kondisi permintaan, kapasitas produksi, persediaan, serta sumber daya yang dimiliki perusahaan.

2.1.4.5 Pentingnya Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi sangat penting dalam operasional perusahaan karena menjadi dasar dalam mengatur arah pelaksanaan proses produksi secara efektif. Perencanaan produksi dapat memastikan seluruh sumber daya yang tersedia termasuk kapasitas fasilitas yang ada, tenaga kerja dan bahan baku dapat dimanfaatkan secara optimal dan disesuaikan dengan kebutuhan permintaan pasar. Tanpa perencanaan yang terstruktur, kegiatan produksi berisiko menghadapi ketidakseimbangan kapasitas, penumpukan persediaan yang tidak diperlukan atau kekurangan output yang menghambat pemenuhan kebutuhan pelanggan.

Menurut Masula et al. (2024:31) produksi berperan sebagai acuan bagi perusahaan dalam proses pengambilan keputusan, sekaligus membantu manajemen dalam menyesuaikan kapasitas produksi agar biaya dapat ditekan tanpa mengurangi kualitas produk yang dihasilkan. Rencana produksi menjadi fokus berbagai

penelitian terkait penerapannya dalam memenuhi beragam kebutuhan operasional perusahaan. Mencakup perencanaan bahan baku, pengelolaan tenaga kerja, serta pengendalian aspek kualitas, biaya dan teknologi yang digunakan dalam proses produksi.

Perencanaan produksi juga berkontribusi dalam pengendalian biaya melalui penjadwalan penggunaan sumber daya yang efisien, sehingga dapat mengurangi pemborosan dan mencegah biaya tambahan yang timbul akibat ketidaksiapan sistem produksi, seperti lembur tenaga kerja atau kebutuhan rekrutment mendadak. Efektivitas perencanaan produksi berdampak pada peningkatan kualitas layanan kepada pelanggan, karena dapat membantu menjamin ketersediaan barang, mempercepat waktu pemenuhan pesanan dan dapat menekankan risiko keterlambatan maupun kekurangan stok.

Sampeallo & Hasiara (2024:14) mengatakan, perencanaan produksi merupakan tahapan penting dalam proses produksi yang mencakup penentuan kebutuhan sumber daya, kapasitas, bahan baku dan jadwal produksi untuk memenuhi permintaan pasar. Perencanaan yang dilakukan secara tepat dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya, mengurangi risiko kekurangan dan kelebihan persediaan serta meningkatkan efisiensi dan menekan biaya produksi. Selain itu, perencanaan produksi membantu perusahaan menyesuaikan kegiatan produksi dengan perubahan permintaan dan kondisi operasional.

2.2 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa referensi yang berasal dari penelitian terdahulu, baik dari jurnal ilmiah maupun skripsi, yang membahas topik

serupa terkait peramalan dan perencanaan produksi. Penelitian-penelitian tersebut dijadikan sebagai bahan acuan dan landasan teori dalam mendukung penyusunan penelitian ini. Berikut adalah penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi oleh penulis:

Tabel 2. 12
Penelitian Terdahulu

No.	Judul, Peneliti, Tahun dan Sumber	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Analisis Peramalan (<i>Forcasting</i>) Penjualan Tahu dengan Metode <i>Single Moving Average</i> untuk Mengoptimalkan Produksi pada Pabrik Tahu Nias Fani Kurniawati Zega et al. <i>Innovative: Journal Of Social Science Research</i>, Vol. 4, No. 1, 2024 https://doi.org/10.31004/innovative.v4i1.8226	<i>Single Moving Average</i> 3 bulanan lebih akurat (MAE 1.650; MSE 5.183.159,6) dibanding 7 bulanan (MAE 2.314,3; MSE 7.023.093,9); hasil peramalan periode berikutnya sebanyak 15.880 buah tahu	Objek penelitian berupa produk olahan kedelai sejenis (tahu); menggunakan metode <i>Moving Average</i> berbasis data historis penjualan untuk mendukung perencanaan produksi	Menggunakan dua variasi periode (3 dan 7 bulan); tidak menggunakan indikator <i>error</i> MAPE
2.	Analisis Peramalan Penjualan pada UMKM Roti Gembong Aradia dengan Pendekatan Time Series: Penggunaan Metode <i>Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i>	Metode <i>Exponential Smoothing</i> dengan nilai $\alpha = 0,4$ menghasilkan tingkat akurasi lebih baik (MAD 715,67; MSE 786.083; MAPE	Sama-sama menggunakan metode <i>Moving Average</i> berbasis data penjualan bulanan UMKM pangan dengan evaluasi MAD, MSE, MAPE	Objek produksi roti; penelitian ini membandingkan <i>Moving Average</i> dua periode dengan <i>Exponential Smoothing</i> dan merekomend

Tabel 2.12 (lanjutan)

No.	Judul, Peneliti, Tahun dan Sumber	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Rahmadini Payla Juarsa et al. <i>Industrial Engineering Journal</i> , Vol. 15, No. 1, 2026 https://doi.org/10.29103/iej.v15i1.26314	11,47%) dibandingkan metode <i>Moving Average</i> 2 periode (MAD 908,2; MSE 1.238.232; MAPE 14,31%)		asikan <i>Exponential Smoothing</i> sebagai metode terbaik
3.	Peramalan Produksi Pempek dengan Menggunakan Metode <i>Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i> Desty Rodiah & Yunita (2022) Jurnal Informatika dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM), Vol. 1, No. 2, 2022 https://doi.org/10.33998/jakakom.2022.2.1.48	Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> (SES) menghasilkan presentase kesalahan (MAPE) terkecil, maka disarankan digunakan untuk memprediksi jumlah produksi pempek agar sisa produksi dapat diminimalisir	Sama-sama memperkirakan jumlah produksi untuk meminimalisir <i>overstock</i> menggunakan metode <i>Moving Average</i>	Metode terbaik adalah <i>Single Exponential Smoothing</i> (bukan <i>Moving Average</i>)
4.	Analisis Komparatif Metode <i>Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i> untuk Peramalan Produksi Brownies Chips pada UMKM Agriku Kota Parepare Abd. Rahim et al. 2025	Metode <i>Moving Average</i> 3 periode menghasilkan nilai kesalahan paling kecil (MAD 2,5; MSE 6,25; MAPE 4,545%) dibanding <i>Exponential Smoothing</i> $\alpha =$	Sama-sama menggunakan metode <i>Moving Average</i> untuk meramalkan permintaan/produksi produk UMKM pangan sebagai dasar optimalisasi produksi	Objek produk brownies chips dengan data mingguan sangat singkat (3 minggu)

Tabel 2.12 (lanjutan)

No.	Judul, Peneliti, Tahun dan Sumber	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	https://doi.org/10.47687/snppvp.v6i1.1778	0,2 (MAD 4,5; MSE 20,5; MAPE 8,182%)		
5.	Analisis Peramalan Penjualan Telur Asin Menggunakan Metode <i>Simple Moving Average</i> Sebagai Dasar Perencanaan Produksi Pada UMKM Wahyu Saputra Sari Wiyanti et al. <i>Journal of Development Economics and Digitalization, Tourism Economics (JDEDTE)</i>, Vol. 3, No. 3, 2026 https://doi.org/10.70248/jdedte.v3i3.4161	Prediksi penjualan Januari 2026 sebesar 1.555 butir dengan MAD 152,41; MSE 32.025,51; dan MAPE 10,73%, menunjukkan metode SMA memiliki tingkat akurasi baik	Sama-sama menerapkan metode <i>Simple Moving Average</i> berbasis data penjualan bulanan sebagai dasar perencanaan produksi UMKM pangan, dievaluasi dengan MAD, MSE, MAPE	Objek produk telur asin; penelitian ini juga membandingkan hasil SMA dengan WMA, SES dan <i>Holt's Method</i> sebagai metode pembandingan
6.	Peramalan Penjualan Tempe Menggunakan Metode <i>Single Moving Average</i> (SMA) pada Pabrik Tempe Irfana Nazifa Tanjung et al. <i>Journal Computer and Digital Arrangement (CODAR)</i>, 2025	Prediksi penjualan tempe untuk bulan Juli sebesar 2.133 unit; rata-rata MAPE 18,05%; MAD 133; MSE 79,901; metode SMA terbukti efektif memberikan Gambaran tren penjualan dan membantu	Objek penelitian sama-sama produk tempe; sama-sama menerapkan metode <i>Moving Average</i> berbasis data penjualan bulanan untuk membantu produsen merencanakan jumlah produksi	Penelitian ini menggabungkan peramalan SMA dengan perancangan sistem informasi terkomputerisasi

Tabel 2.12 (lanjutan)

No.	Judul, Peneliti, Tahun dan Sumber	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		perencanaan produksi		
7.	Analisis Peramalan Permintaan Kopi Susu Di Café Kopi.Margonda Santika Sari et al. <i>Journal Industrial Services</i>, Vol. 6, No. 1, 2020 https://doi.org/10.36055/jiss.v6i1.9470	Metode terbaik adalah <i>Weighted Moving Average</i> dengan MAPE 0,204407, dan Perencanaan Agregat menggunakan metode <i>Chase Strategy</i> karena menghasilkan biaya Rp. 1.528.055.687 yang lebih kecil dibanding <i>level strategy</i> maupun <i>mixed strategy</i>	Sama-sama menggunakan metode <i>Moving Average</i> berbasis data historis permintaan bulanan sebagai dasar penyusunan rencana produksi	Objek penelitian berupa kopi susu; penelitian ini melanjutkan hasil peramalan ke tahap perencanaan agregat dengan perhitungan biaya
8.	Analisis Peramalan Jumlah Penjualan Susu pada PT. Superindo Utama Jaya Menggunakan Metode <i>Weighted Moving Average</i> Nesyya Septianingrum & Usep Saparudin Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi (JIMIK), Vol. 6, No. 1, 2025	Metode <i>Weighted Moving Average</i> meramalkan penjualan Juli 2023-Juli 2024 dengan MAE 0,021% dan MSE 209.932,99	Sama-sama menerapkan metode <i>Moving Average</i> (varian <i>Weighted</i>) berbasis data historis bulanan untuk mendukung perencanaan produksi	Objek produk susu sapi perah; menggunakan varian <i>Weighted Moving Average</i> dengan pembobotan

Tabel 2.12 (lanjutan)

No.	Judul, Peneliti, Tahun dan Sumber	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	https://doi.org/10.35870/jimik.v6i1.1282			
9.	Peramalan Stok Penjualan Sahabi <i>Frozen Food</i> dengan <i>Weighted Moving Average</i> Muhammad Abdul Karim et al. <i>Journal of Computer System and Informatics</i> (JoSYC), Vol. 5, No. 4, 2024 https://doi.org/10.47065/josyc.v5i4.5824	Hasil peramalan Januari 2023 menunjukkan tingkat akurasi yang berbeda pada setiap produk, dengan Meatball Kanzler memiliki MAPE terbaik sebesar 28,80%.	Sama-sama menggunakan metode <i>Moving Average</i> untuk melakukan peramalan berdasarkan data historis dan objeknya berupa produk pangan tidak tahan lama. Hasil peramalan digunakan untuk membantu menentukan kebutuhan persediaan/produksi.	Penelitian terdahulu menggunakan <i>Weighted Moving Average</i> (WMA) dan berfokus pada peramalan stok penjualan <i>frozen food</i>, sedangkan penelitian ini menggunakan <i>Moving Average</i> untuk menyusun rencana produksi pada Pabrik Tempe Bandung (Padasuka).
10.	Sistem <i>Forecasting</i> Permintaan Tempe Menggunakan Metode <i>Weighted Moving Average</i> Sefty Meliani et al. <i>Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika</i>, Vol. 8, No. 1, 2024 https://doi.org/10.29408/edumatic.v8i1.25632	Peramalan perminataan tempe menggunakan metode WMA memiliki tingkat kesalahan atau <i>error</i> (MAPE) sebesar 3,83% yang artinya layak digunakan	Produk yang diteliti sama yaitu tempe, membuat peramalan permintaan agar sesuai dengan kebutuhan konsumen	Fokus pada perancangan sistem informasi menggunakan model <i>Waterfall</i>

Tabel 2.12 (lanjutan)

No.	Judul, Peneliti, Tahun dan Sumber	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
11.	<i>Forecast of the Trend in Sales Data of a Confectionery Baking Industry Using Exponential Smoothing and Moving Average Models</i> Rasaq A. Kazeem et al. <i>Mathematical Modelling of Engineering Problems</i>, Vol. 10, No. 1, 2023 https://doi.org/10.18280/mmep.100101	Metode Exponential Smoothing merupakan model terbaik dengan MAPE rata-rata sebesar 3,73%, lebih baik dibandingkan metode moving average yang menghasilkan MAPE sebesar 15,17%	Sama-sama menggunakan data historis produk makanan; menguji metode <i>moving average</i>; mengevaluasi menggunakan MAPE untuk meminimalkan potensi kerugian akibat produk kadaluwarsa.	Objek produk toko roti/<i>bakery</i>; membandingkan <i>exponential smoothing</i> secara langsung dengan <i>moving average</i>
12.	<i>Demand Forecasting for Production Planning in a Food Company</i> N. de P. Barbosa et al. <i>ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences</i>, Vol. 10, No. 16, 1015	Metode <i>Holt-Winters Multiplicative</i> terbaik untuk Produk 1 (MAPE = 1,38%) dan <i>Holt-Winters Additive</i> terbaik untuk Produk 2 (MAPE = 3,14%). Metode ini menurunkan tingkat kesalahan (<i>error</i>) sekitar 5% dibandingkan metode perusahaan sebelumnya.	Sama-sama berfokus pada peramalan permintaan (<i>demand forecasting</i>) untuk perencanaan produksi jangka pendek pada industri makanan; menggunakan indikator evaluasi MAPE	Menggunakan metode <i>exponential smoothing (Holt-Winters)</i>;

Tabel 2.12 (lanjutan)

No.	Judul, Peneliti, Tahun dan Sumber	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
13.	Analisis Peramalan dengan Metode <i>Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i> dalam Perencanaan dan Pengendalian Produksi Pabrik Tempe Jombang Bernard Jorgi et al. JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, Vol. 8, No. 3, 2025 https://doi.org/10.31004/jutin.v8i3.47312	Hasil penelitian terbaik yaitu metode <i>Exponential Smoothing</i> menghasilkan MAD 387,163; MSE 261914,1; MAPE 0,055349, sedangkan <i>Moving Average</i> menghasilkan MAD 435; MSE 317750,2; MAPE 0,060121.	Sama-sama menggunakan <i>Moving Average</i>, objek produk tempe dan bertujuan mendukung perencanaan produksi berdasarkan hasil peramalan	Peneliti hanya menggunakan metode <i>Moving Average</i>, sedangkan ini menggunakan <i>Exponential Smoothing</i> dan <i>Moving Average</i>
14.	Penerapan Metode Peramalan Penjualan Sebagai Dasar Penetapan Perencanaan Jumlah Produksi pada <i>Home Industri Roti Setia Bakery</i> di Adijero Lampung Timur Suryadi et al. Jurnal Manajemen Diversifikasi Vol. 3. No. 2, 2023 https://doi.org/10.24127/diversifikasi.v3i2.2437	Metode peramalan setengah rata-rata (<i>semi average method</i>) lebih tepat digunakan karna memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah dengan nilai MAPE 5,62% sedangkan metode <i>least square</i> nilai MAPE sebesar 13,33%	Hasil peramalan digunakan sebagai dasar penyusunan rencana produksi	Peneliti menggunakan metode <i>semi average</i> dengan objek roti, sedangkan penulis menggunakan <i>moving average</i> pada pabrik tempe
15.	<i>Forecasting of demand using ARIMA model</i>	Hasil penelitian menunjukkan ARIMA	Sama-sama melakukan peramalan permintaan	Penelitian terdahulu menggunakan metode

Tabel 2.12 (lanjutan)

No.	Judul, Peneliti, Tahun dan Sumber	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Jamal Fatah et al. <i>International Journal of Engineering Business Management</i>, Vol. 10, 2020 https://doi.org/10.1177/1847979018808673	(1,0,1) dapat digunakan untuk meramalkan permintaan pada perusahaan makanan. Hasil forecasting membantu perusahaan dalam menentukan jumlah produksi, kebutuhan bahan baku, dan pengelolaan persediaan.	berdasarkan data historis pada perusahaan makanan dan menggunakan hasil peramalan sebagai dasar dalam perencanaan produksi.	ARIMA, sedangkan penelitian ini menggunakan <i>Moving Average</i>.
16.	<i>Demand Forecasting Method of Moving Average considering Variable Selection by Multiple Comparison Procedure: A Case Study on Daily Delivery Products</i> Akihiro Nakatsuka & Takao Matsumoto 2023 https://doi.org/10.5874/jfsr.23.30.3_1	Pengembangan metode <i>Moving Average</i> dengan mempertimbangkan karakteristik permintaan berdasarkan hari dalam minggu mampu meningkatkan akurasi peramalan pada produk <i>daily delivery</i> dan membantu mengurangi <i>food loss</i>.	Sama-sama menggunakan metode <i>Moving Average</i> untuk peramalan permintaan pada produk pangan.	Penelitian terdahulu mengembangkan <i>Moving Average</i> dengan <i>multiple comparison procedure</i> dan objek produk <i>daily delivery</i>, sedangkan penelitian ini menerapkan <i>Moving Average</i> pada permintaan tempe sebagai dasar rencana produksi.

Tabel 2.12 (lanjutan)

No.	Judul, Peneliti, Tahun dan Sumber	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
17.	<i>Improving Production Planning Strategy in Micro Business by Using Forecasting and Master Production Scheduling: Soku Bakery Case Study</i> Marthen, S. et al. 2022 https://doi.org/10.46254/EU05.20220240	Penerapan forecasting dan MPS membantu perusahaan menyesuaikan produksi dengan permintaan, mengurangi kelebihan persediaan dan kekurangan produk, serta membuat perencanaan produksi dan kebutuhan bahan lebih efektif.	Sama-sama menggunakan metode Moving Average untuk melakukan peramalan permintaan dan diterapkan pada usaha pangan skala kecil/UMKM.	Objek penelitian berbeda

Sumber: Penelitian Terdahulu.

Berdasarkan penelitian terdahulu pada tabel di atas, terdapat beberapa persamaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis. Persamaan tersebut terletak pada penggunaan metode *Moving Average* sebagai salah satu metode peramalan yang memanfaatkan data historis penjualan atau permintaan untuk memperkirakan kondisi pada periode yang akan datang. Selain itu, beberapa penelitian terdahulu juga menjadikan hasil peramalan sebagai dasar dalam mendukung pengambilan keputusan terkait jumlah produksi. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan data historis melalui metode peramalan dapat memberikan informasi yang lebih terukur dalam memperkirakan tingkat permintaan pada periode berikutnya.

Pada tabel penelitian tersebut, masih terdapat perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis. Perbedaan tersebut meliputi objek penelitian, jenis produk yang diteliti, karakteristik data, periode penelitian, metode pembandingan serta lokasi penelitian. Penelitian ini tidak hanya berorientasi pada perolehan hasil peramalan, tetapi juga mengarahkan hasil peramalan tersebut sebagai salah satu dasar dalam penyusunan rencana produksi. Dengan demikian, penelitian ini memiliki keterkaitan antara kegiatan peramalan permintaan dengan kebutuhan penyusunan rencana produksi pada objek penelitian.

Pada Pabrik Tempe Bandung (Padasuka), perusahaan telah memiliki data historis mengenai jumlah pesanan dan permintaan pelanggan. Namun, berdasarkan hasil wawancara, data tersebut belum dimanfaatkan melalui metode peramalan kuantitatif secara sistematis dan belum dilakukan pengukuran tingkat akurasi peramalan secara khusus. Penentuan jumlah produksi masih didasarkan pada permintaan pada periode sebelumnya kemudian disesuaikan berdasarkan pertimbangan manajemen dengan melihat kondisi yang diperkirakan dapat memengaruhi permintaan konsumen pada periode berikutnya.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara jumlah produksi dan permintaan aktual pada Pabrik Tempe Bandung (Padasuka). Pada beberapa periode, jumlah produksi lebih besar daripada permintaan aktual sehingga menimbulkan kelebihan produksi, sedangkan periode lainnya jumlah produksi lebih rendah daripada permintaan aktual sehingga terjadi kekurangan produksi. Kondisi tersebut berpotensi memengaruhi kemampuan perusahaan dalam memenuhi kebutuhan pelanggan secara optimal. Atas dasar kondisi tersebut,

penelitian ini menggunakan metode peramalan kuantitatif yaitu metode rata-rata bergerak (*moving average*) untuk mengolah data historis permintaan Pabrik Tempe Bandung (Padasuka). Metode *Moving Average* digunakan untuk memperoleh estimasi permintaan pada periode berikutnya berdasarkan rata-rata data aktual dari beberapa periode sebelumnya, sehingga dapat menghasilkan perkiraan permintaan yang lebih terukur sebagai salah satu dasar dalam menentukan jumlah produksi.

Hasil peramalan tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan rencana produksi agar jumlah produk yang direncanakan dapat disesuaikan dengan kebutuhan permintaan. Hal ini penting bagi Pabrik Tempe Bandung (Padasuka) karena tempe merupakan produk pangan dengan umur simpan yang pendek, sehingga ketidaksesuaian antara jumlah produksi dan permintaan dapat meningkatkan risiko kelebihan produk yang terserap maupun kekurangan produk dalam memenuhi permintaan pelanggan. Dengan demikian, penerapan metode *Moving Average* diharapkan dapat memberikan dasar yang lebih terukur bagi perusahaan dalam memperkirakan permintaan dan menyusun rencana produksi, sehingga mendukung pengambilan keputusan produksi serta mengurangi ketidaksesuaian antara jumlah produksi dan permintaan aktual.

2.3 Kerangka Pemikiran

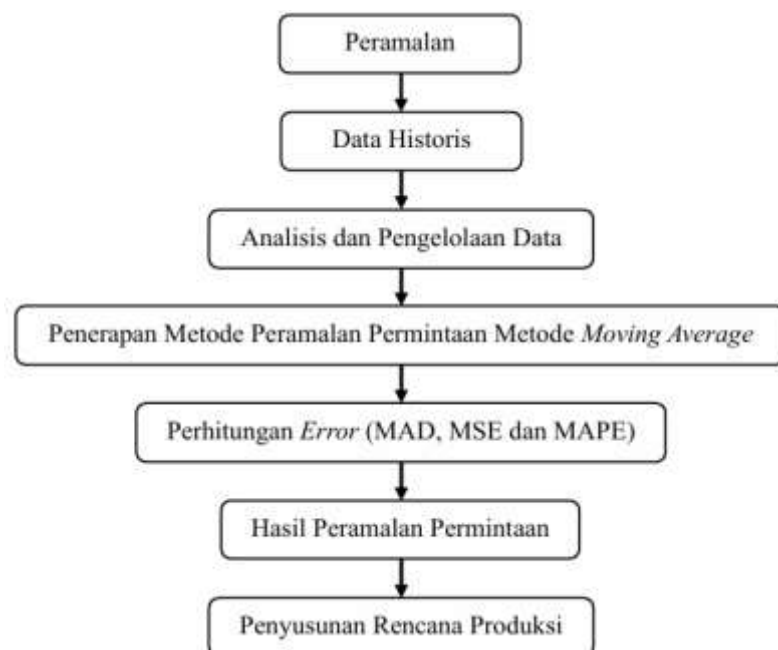
Kerangka pemikiran merupakan dasar pemikiran yang disusun berdasarkan permasalahan yang ditemukan pada Pabrik Tempe Bandung (Padasuka) serta didukung oleh teori dan penelitian terdahulu yang relevan. Pabrik Tempe Bandung (Padasuka) melakukan peramalan permintaan berdasarkan permintaan periode sebelumnya yang kemudian disesuaikan dengan pertimbangan manajemen. Hasil

peramalan tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan jumlah produksi pada setiap periode dapat berbeda dengan permintaan aktual, sehingga diperlukan evaluasi terhadap tingkat ketepatan peramalan dan kesesuaian perencanaan produksi yang dilakukan perusahaan.

Peramalan permintaan merupakan salah satu dasar dalam perencanaan produksi karena hasil peramalan dapat digunakan untuk menentukan jumlah produk yang perlu dipersiapkan pada periode berikutnya. Penelitian Suryadi et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan peramalan dalam perencanaan produksi dapat membantu usaha mikro menyesuaikan kegiatan produksi dengan permintaan serta mengurangi kemungkinan terjadinya kelebihan dan kekurangan produksi.

Penerapan metode peramalan kuantitatif dapat digunakan sebagai alternatif untuk menghasilkan peramalan permintaan berdasarkan data historis. Metode *Moving Average* merupakan salah satu metode peramalan yang menggunakan rata-rata data aktual dari beberapa periode sebelumnya untuk memperkirakan permintaan pada periode berikutnya. Penelitian Zega et al. (2024) menunjukkan bahwa *Moving Average* 3 periode menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan *Moving Average* 7 periode. Penelitian Rahim et al. (2025) juga menunjukkan bahwa *Moving Average* 3 periode menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan metode *Exponential Smoothing*. Penelitian Tanjung et al. (2025) menunjukkan bahwa metode *Single Moving Average* dapat digunakan untuk memberikan gambaran tren penjualan tempe dan membantu perencanaan produksi.

Pada Pabrik Tempe Bandung (Padasuka) memiliki data historis permintaan yang dapat digunakan sebagai dasar peramalan. Namun, perusahaan belum menerapkan metode peramalan kuantitatif secara sistematis, sehingga peramalan produksi masih didasarkan pada permintaan periode sebelumnya yang disesuaikan dengan pertimbangan manajemen dan kondisi yang diperkirakan mempengaruhi permintaan. Penelitian ini menggunakan data permintaan Pabrik Tempe Bandung (Padasuka) tahun 2025 sebagai dasar analisis. Peramalan dilakukan dengan menguji 2 periode dan 3 periode. Hasil masing-masing metode kemudian dievaluasi menggunakan MAD, MSE, dan MAPE. Metode yang menghasilkan tingkat kesalahan lebih rendah dipilih sebagai metode yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil peramalan yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perencanaan produksi.



Gambar 2. 1
***Flow chart* Kerangka Pemikiran**