

PERBANDINGAN METODE *MOVING AVERAGE* DAN *EXPONENTIAL SMOOTHING* DALAM PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KERIPIK PISANG PD. DWI PUTRA DI TULANG BAWANG BARAT

(Skripsi)

Oleh:

RAHMAT ADI WIJAYA



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PERBANDINGAN METODE *MOVING AVERAGE* DAN *EXPONENTIAL SMOOTHING* DALAM PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KERIPIK PISANG PD. DWI PUTRA DI TULANG BAWANG BARAT

Oleh:

RAHMAT ADI WIJAYA

Peramalan penjualan pada dasarnya merupakan proyeksi penjualan untuk produk atau layanan perusahaan. Peramalan ini juga disebut sebagai peramalan permintaan. Masalah utama PD Dwi Putra terletak pada penjualan keripik pisang Dwi Putra yang fluktuatif pada setiap bulannya dalam beberapa tahun terakhir yang membuat realisasi penjualan tidak sesuai dengan target yang telah ditentukan sehingga terjadi kelebihan dan kekurangan stok secara drastis. Metode *moving average* dan *exponential smoothing* merupakan beberapa metode deret waktu yang digunakan dalam suatu peramalan dengan menggunakan data historis penjualan.

Penelitian ini membandingkan dua metode peramalan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kesalahan peramalan terendah pada kedua metode tersebut dan mengetahui metode yang tepat untuk diimplementasikan ke perusahaan selama empat tahun kedepan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *exponential smoothing* memiliki hasil lebih baik dibandingkan dengan metode *moving average* yang mengacu pada hasil dari nilai MAPE, MSE, dan MAD, maka dalam hal ini metode *exponential smoothing* dipilih sebagai metode peramalan untuk kedepannya. Berdasarkan hasil penelitian, sebaiknya perusahaan menggunakan metode *exponential smoothing* dengan parameter $\alpha = 0,6$ yang relevan untuk empat tahun kedepan karena memiliki tingkat kesalahan peramalan terendah. Sehingga peramalan untuk beberapa tahun kedepan juga menggunakan hasil dari parameter tersebut untuk diimplementasikan.

Kata kunci: Peramalan Penjualan, *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, MAPE, MSE, MAD

ABSTRACT

COMPARISON OF MOVING AVERAGE AND EXPONENTIAL SMOOTHING METHODS IN SALES FORECASTING OF BANANA CHIPS PRODUCTS IN PD. DWI PUTRA TULANG BAWANG BARAT

By:

RAHMAT ADI WIJAYA

Sales forecasting is sales projections for a company's products or services. This forecasting is also known as demand forecasting. PD Dwi Putra's main problem lies in the sales of Dwi Putra's banana chips which have fluctuated every month in the last few years and have made sales realization not by predetermined targets resulting in drastic excess and shortage of stock. The moving average and exponential smoothing methods are several time series methods used in forecasting using historical sales data.

This study compares the two forecasting methods with the aim of knowing the lowest forecasting error rate in both methods and knowing the right method to be implemented in the company for the next four years. The results show that the exponential smoothing method has better results than the moving average method which refers to the results of the MAPE, MSE, and MAD values, so in this case the exponential smoothing method is chosen as the forecasting method for the future. Based on the research results, companies should use the exponential smoothing method with parameter $\alpha = 0.6$ which is relevant for the next four years because it has the lowest forecasting error rate. So forecasting for the next few years also uses the results of these parameters to be implemented.

Keywords: Sales Forecasting, Moving Average, Exponential Smoothing, MAPE, MSE, MAD

PERBANDINGAN METODE *MOVING AVERAGE* DAN *EXPONENTIAL SMOOTHING* DALAM PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KERIPIK PISANG PD. DWI PUTRA DI TULANG BAWANG BARAT

Oleh:

RAHMAT ADI WIJAYA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA MANAJEMEN**

Pada

**Jurusan Manajemen
Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung**



**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **PERBANDINGAN METODE *MOVING AVERAGE* DAN *EXPONENTIAL SMOOTHING* DALAM PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KERIPIK PISANG PD DWI PUTRA DI TULANG BAWANG BARAT**

Nama Mahasiswa : **Rahmat Adi Wijaya**


Nomor Pokok Mahasiswa : **1911011046**


Jurusan : **S1 Manajemen**

Fakultas : **Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung**

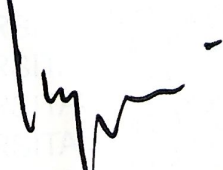
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Dr. Rr Erlina, S.E., M.Si.
NIP. 19620822 198703 2 002


Dr. Nova Mardiana, S.E., M.M.
NIP. 19701106 199802 2 001

2. Ketua Jurusan Manajemen


Aripin Ahmad, S.E., M.Si.
NIP. 19600105 198603 1 005




MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Rr Erlina, S.E., M.Si.**

Sekretaris : **Dr. Nova Mardiana, S.E., M.M.**

Penguji Utama : **Dr. Keumala Hayati, S.E., M.Si.**

2. Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis



Prof. Dr. Nairobi, S.E., M.Si.
NIP. 19660621 199003 1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **01 Agustus 2023**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rahmat Adi Wijaya
NPM : 1911011046

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**Perbandingan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* dalam Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang PD. Dwi Putra di Tulang Bawang Barat**” adalah benar hasil karya tulis saya sendiri. Skripsi ini bukan merupakan duplikasi ataupun hasil karya orang lain, kecuali pada bagian rujukan yang disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan saya ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandarlampung, 01 Agustus 2023
Yang Membuat Pernyataan,



Rahmat Adi Wijaya
NPM. 1911011046

RIWAYAT HIDUP

Rahmat Adi Wijaya dilahirkan pada tanggal 16 Oktober 2001 di Mulya Asri, Tulang Bawang Barat, Provinsi Lampung. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari seorang Bapak bernama Purwadi dan seorang Ibu bernama Susianti.

Penulis mengawali pendidikan di TK Angrek Mulya Asri, Lampung pada Tahun 2007. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 4 Mulya Asri, Lampung hingga Tahun 2012, lalu pindah pendidikan ke SDS Al-Wathaniyah Tualang, Riau dan lulus pada Tahun 2013. Pada jenjang Sekolah Menengah Pertama, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 3 Tualang, Riau dan lulus pada Tahun 2016. Kemudian pada jenjang Sekolah Menengah Atas, penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 5 Tualang, Riau hingga Tahun 2018 sebelum pindah pendidikan kembali di Provinsi Lampung tepatnya di SMA Negeri 2 Tulang Bawang Tengah, Lampung dan lulus pada Tahun 2019.

Penulis resmi diterima menjadi mahasiswa Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis di Universitas Lampung setelah mengikuti Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada Tahun 2019. Selama duduk dibangku perkuliahan, penulis aktif mengikuti beberapa kepanitiaan organisasi kemahasiswaan baik ditingkat fakultas maupun universitas seperti Kopma, HMJ Manajemen, KSPM, dan EEC. Penulis juga pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gedung Ratu, Tulang Bawang Udik, Lampung pada Tahun 2021. Selain itu juga penulis pernah mengikuti Magang di Witel Bogor Telkom Regional II Perusahaan Perseroan (Persero) PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk pada Tahun 2022.

MOTTO

“Jika kamu melangkah mungkin ada hasil dan mungkin juga tidak ada hasil, tetapi jika kamu tidak melangkah sudah pasti tidak ada hasil. Takut kalah dan takut gagal sama saja dengan artinya takut menang. Karena ketakutan itu membuat kita tidak melangkah dan tidak bergerak”

“Merendahkan serendah-rendahnya sampai tidak ada lagi yang mampu merendahkanmu”

“Selalu ingatlah cara karma bekerja, agar dirimu bisa menjadi seseorang yang lebih baik lagi”

- RAW -

Karya ini secara istimewa kupersembahkan kepada:

Orang Tuaku

Bapak dan Ibu Tersayang

SANWACANA

Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini, yang dalam hal ini merupakan salah satu bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Manajemen pada Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis di Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peranan dan bantuan dari berbagai pihak yang sangat luar biasa. Maka, dalam hal ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nairobi, S.E., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
2. Bapak Aripin Ahmad, S.E., M.Si. selaku Ketua Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Ribhan, S.E., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Rr Erlina, S.E., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama sekaligus Ketua Penguji yang telah memberikan semangat, motivasi, ilmu pengetahuan, kritik, saran, dan kesabaran yang luar biasa dalam membimbing hingga masa akhir studi.
5. Ibu Dr. Nova Mardiana, S.E., M.M. selaku Dosen Pembimbing Pendamping sekaligus Sekretaris Penguji yang telah memberikan semangat, motivasi, ilmu pengetahuan, kritik, saran, dan kesabaran yang luar biasa dalam membimbing hingga masa akhir studi.
6. Ibu Dr. Keumala Hayati, S.E., M.Si. selaku Dosen Pembahas II sekaligus Penguji Utama yang telah memberikan kritik dan sarannya untuk kelancaraan penyusunan skripsi ini.

7. Bapak Dr. Ayi Ahadiat, S.E., M.B.A. selaku Dosen Pembahas I dan Ibu Dwi Asri Siti Ambarwati, S.E., M.Sc. selaku Dosen Pembahas III pada Seminar Skripsi, yang telah memberikan kritik dan sarannya untuk kesempurnaan skripsi ini.
8. Ibu Lis Andriani, S.E., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik dari awal perkuliahan hingga saat ini telah menyelesaikan studi.
9. Bapak Subari Ruslan, Bapak Dedi Priyanto, dan Mba Nurza selaku Staf Akademik Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung yang telah memberikan kemudahan, arahan, semangat, dan motivasi selama masa studi.
10. Seluruh Dosen Fakultas Ekonomi dan Bisnis yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat berharga selama studi.
11. Ibu Endang dan Mas Juan selaku pihak perusahaan PD Dwi Putra yang telah memberikan izin bagi penulis untuk melakukan penelitian skripsi ini.
12. Keluargaku tersayang dan teristimewa untuk Bapak Purwadi dan Ibu Susianti. Kakakku, Febry Kurniawan dan Venty Nurcahaya Chairani. Adikku, Azniar Melinda dan keponakan oom, Abrizam Alfarelza Kurniawan semoga menjadi anak yang sukses dan berbakti kepada kedua orang tua kelak.
13. Sahabat terbaikku selama perkuliahan kepada Reza, Rafiq, dan Faris. Terimakasih atas bantuan, cerita suka maupun duka, serta terimakasih telah menjadi sahabat terbaik selama perkuliahan.
14. Sahabat Bisnis Squad Angkatan 19 kepada Aji, Alim, Fajar, Lucky, Ilham, Permai, Niluh, Putri, Tiwi, Gita, Nimas, Hilda, dan Iis. Terimakasih sudah menjadi sahabat yang solid dan saling membantu selama masa perkuliahan.
15. Sahabat Surga kepada Hanner, Rendi, Rino, Onky, Vando, Alod, Ayu, Fani, Hani, Ingrid, Kartika, Raisa, Rere, dan Siti. Terimakasih atas kebersamaannya dan nasehat yang telah diberikan selama masa perkuliahan

16. Sahabat Magadir. kepada Lukman, Rindi, Gati, Riska, Riski, Nia, Ria, dan Fera. Terimakasih atas bantuan, semangat, dan motivasinya di luar perkuliahan.
17. Sahabat KKN Mbah Ngadi kepada Aji, Dendi, Lutfi, Nabila, Ica, Nifah, dan Chendy. Terimakasih atas kerjasama dan bantuannya selama melaksanakan Kuliah Kerja Nyata.
18. Sahabat Magang Telkom Bogor, Syam, Hilmi, Bintang, Bimo, Dimas, Anggita Miftah Fauziah, Ana, Nadine, dan Ara. Terimakasih telah berbagi ilmu dan pengalaman selama magang.
19. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
20. Almamater Universitas Lampung tercinta yang telah memberikan pengalaman berharga dan arti dari pendidikan yang sesungguhnya.

Bandar Lampung, 01 Agustus 2023

Rahmat Adi Wijaya

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.4.1 Manfaat Teoritis	7
1.4.2 Manfaat Praktis	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PIKIR	8
2.1 Manajemen Operasi.....	8
2.1.1 Definisi Manajemen Operasi.....	8
2.1.2 Klasifikasi Manajemen Operasi	8
2.2 Peramalan	9
2.2.1 Definisi Peramalan	9
2.2.2 Tahap Dalam Proses Peramalan.....	10
2.2.3 Model Peramalan	12
2.2.4 Jenis Peramalan	13
2.2.5 Pendekatan Peramalan	14
2.3 Penjualan	17
2.3.1 Definisi Penjualan	17
2.3.2 Jenis Penjualan	18
2.3.3 Faktor Yang Mempengaruhi Penjualan	19

2.4	Produksi.....	21
2.4.1	Definisi Produksi.....	21
2.4.2	Sistem Produksi.....	21
2.4.3	Klasifikasi Sistem Produksi	22
2.5	Pengukuran Kesalahan	23
2.5.1	MAD (<i>Mean Absolute Deviation</i>).....	23
2.5.2	MSE (<i>Mean Squared Error</i>)	23
2.5.3	MAPE (<i>Mean Absolute Percentage Error</i>)	23
2.6	<i>Software POM-QM</i>	24
2.7	Penelitian Terdahulu.....	25
2.8	Kerangka Pemikiran	26
BAB III METODE PENELITIAN		30
3.1	Desain Penelitian	30
3.2	Lokasi dan Objek Penelitian.....	30
3.2.1	Lokasi Penelitian.....	30
3.2.2	Objek Penelitian	31
3.3	Jenis Data dan Sumber Data.....	31
3.3.1	Jenis Data	31
3.3.2	Sumber Data.....	32
3.4	Teknik Pengumpulan Data	32
3.4.1	Wawancara (<i>Interview</i>)	32
3.4.2	Dokumentasi (<i>Documentation</i>)	33
3.5	Waktu Pengamatan.....	33
3.6	Metode Analisis Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Pengumpulan Data.....	38
4.2	Uji Kecukupan Data	39
4.3	Plot Data	40
4.4	Uji Normalitas	41
4.5	Mengukur Kesalahan Peramalan.....	42
4.6	Peramalan Penjualan Tahun 2023-2027	45
4.7	Pembahasan Hasil Penelitian.....	47
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		51
5.1	Simpulan.....	51

5.2	Saran.....	51
	DAFTAR PUSTAKA.....	53
	LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Rekapitulasi Penjualan PD. Dwi Putra Tahun 2022	5
2.1 Kriteria Nilai MAPE	24
2.2 Penelitian Terdahulu	25
4.1 Data Historis Penjualan PD Dwi Putra April 2019 - Maret 2023	38
4.2 Hasil Uji Normalitas	41
4.3 Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan	43
4.4 Hasil Nilai MAPE pada Pengukuran Kesalahan Peramalan	44
4.5 Hasil Peramalan dengan Metode <i>Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,6$	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Pemikiran.....	27
3.1 Tampilan Awal <i>Software POM-QM</i>	34
4.1 Plot Data Penjualan PD Dwi Putra April 2019 - Maret 2023	40
4.2 Histogram Persebaran Data Penjualan PD Dwi Putra.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Kesalahan Peramalan.....	58
2. Hasil Peramalan	64
3. SK Judul Skripsi.....	93
4. SK Ujian Komprehensif.....	96
5. BAP Ujian Komprehensif	98
6. Publikasi Jurnal	100

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Perkembangan zaman dan ketatnya persaingan bisnis pada saat ini menuntut setiap perusahaan agar lebih berani mengambil keputusan dan melihat bagaimana kondisi dan peluang masa depan dalam menjalankan suatu bisnis perusahaannya. Setiap perusahaan pasti selalu menginginkan produk yang terjual sesuai dengan apa yang ditargetkan atau minimal mendekati target tersebut agar mampu memperoleh keuntungan semaksimal mungkin. Penjualan yang efektif adalah salah satu faktor dari keuntungan tersebut karena menurut Sasangka & Rusmayadi (2018), penjualan merupakan puncak kegiatan dalam seluruh kegiatan perusahaan. Dengan begitu keuntungan yang didapatkan juga akan menjadi maksimal. Namun, terkadang produk yang telah diproduksi dan kemudian akan dijual tidak sesuai dengan apa yang direncanakan. Pada suatu periode tertentu produk tersebut terjual dengan jumlah yang sangat banyak dan ada kalanya pada periode tertentu juga produk tersebut sulit untuk terjual yang dalam hal ini menyebabkan stok atau pasokan produk tersebut masih tersisa sangat banyak, sehingga keuntungan yang didapatkan juga kurang maksimal. Untuk mendapatkan keuntungan secara maksimal tersebut, maka perusahaan harus teliti dan mampu membaca situasi kedepannya. Salah satu caranya adalah dengan merencanakan peramalan penjualan pada perusahaan tersebut.

Peramalan menjadi sangat penting dilakukan terutama bagi perusahaan yang melakukan proses produksi secara langsung untuk meminimalkan biaya pengeluaran atau produksi dan melakukan penjualan dengan kuantitas yang tepat. Peramalan menurut Heizer & Render (2015) adalah seni dan ilmu memprediksi peristiwa masa depan. Peramalan melibatkan mengambil data historis seperti penjualan masa lalu dan memproyeksikannya ke masa depan dengan model

matematika. Beberapa bisnis mampu menghindari proses peramalan hanya dengan menunggu untuk melihat apa yang terjadi dan kemudian mengambil langkah. Peramalan yang efektif baik dalam jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang tergantung pada perkiraan permintaan produk perusahaan.

Peramalan jangka pendek, peramalan ini memiliki rentang waktu hingga satu tahun tetapi umumnya kurang dari tiga bulan. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan pekerjaan, tingkat tenaga kerja, penugasan, dan tingkat produksi. Peramalan jangka menengah, peramalan ini umumnya berkisar dari: tiga bulan sampai tiga tahun. Peramalan ini digunakan sebagai perencanaan penjualan, perencanaan produksi, penganggaran kas, dan analisis berbagai rencana operasi. Sedangkan peramalan jangka panjang umumnya berkisar antara tiga tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang digunakan dalam perencanaan produk baru, belanja modal, lokasi atau perluasan fasilitas, serta penelitian dan pengembangan yang didefinisikan oleh Heizer & Render (2015).

Implementasi dari peramalan atau *forecasting* ini membuat perusahaan dapat memperkirakan apa saja yang akan terjadi dimasa yang akan datang dengan menggunakan data-data dimasa lampau atau data historis penjualan dari perusahaan. Dengan diterapkannya peramalan akan membuat sebuah perencanaan menjadi lebih efektif dan efisien. Suatu sistem peramalan digunakan untuk memproyeksikan penjualan dimasa yang akan datang. Untuk itu dengan melakukan sebuah peramalan ini bisa memperkirakan penjualan dari waktu ke waktu dan dapat dibuat perencanaan produksi, sehingga dapat memperkirakan seberapa banyak penjualan yang akan datang.

Salah satu langkah awal dalam melakukan peramalan, hal yang perlu diperhatikan yaitu dengan memahami pola data yang terbentuk dari data tersebut. Apakah pola data tersebut berbentuk tren naik atau turun, musiman, konstan, ataupun siklis. Dalam suatu peramalan terdapat model *time series* atau biasa dikenal dengan model deret waktu. Model *time series* ini merupakan suatu data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu pada suatu objek secara sistematis untuk diamati dan diolah pada periode tertentu. Menurut Namini *et al.* (2018), tujuan analisis deret waktu adalah untuk mempelajari pengamatan jalur deret waktu dan

membangun model untuk menggambarkan struktur dan kemudian memprediksi nilai deret waktu mendatang. Karena pentingnya peramalan deret waktu dibanyak cabang ilmu terapan, sangat penting untuk membangun model yang efektif dengan tujuan untuk meningkatkan akurasi peramalan.

Model *time series* ini adalah salah satu model peramalan yang memiliki beberapa metode dalam meramalkan suatu data. Metode tersebut diantaranya yaitu pergerakan rata-rata (*moving average*) dan pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*). Kedua metode tersebut cocok digunakan dalam meramalkan data yang berbentuk pola musiman. Menurut Makridakis *et al.* (1983), *moving average* merupakan salah satu metode dari deret waktu yang dapat digunakan untuk menghaluskan data riwayat masa lalu. Metode *moving average* sendiri memiliki beberapa jenis seperti *simple moving average*, *double moving average*, dan *higher order moving average* yang dapat digunakan dalam meramalkan suatu data. Selain itu juga terdapat metode *exponential smoothing* yang dapat digunakan dalam peramalan berpola musiman. Menurut Kartikasari & Prayogi (2018), *exponential smoothing* adalah metode yang menggunakan pemulusan berbobot eksponensial untuk pemulusan data riwayat masa lalu. Terdapat tiga jenis dalam metode *exponential smoothing* yang digunakan secara umum seperti *simple exponential smoothing*, *holts exponential smoothing*, dan *holt winters exponential smoothing*.

Keberagaman pilihan model dalam metode *forecasting* ini, riset bertemakan peramalan menjadi perhatian para akademisi dan penelitian bidang riset operasional menggunakan metode peramalan dalam metode penelitiannya (Kurniawan *et al.*, 2022). Permintaan konsumen yang berfluktuasi mengharuskan perusahaan untuk meramalkan dan merencanakan produksi. Hasil dari metode peramalan dapat digunakan sebagai gambaran perkiraan jumlah produk yang akan diminta konsumen pada tahun berikutnya (Gozali *et al.*, 2021). Menurut Hajjah & Marlim (2021), dengan mengetahui metode peramalan yang terbaik untuk meramalkan penjualan perusahaan diperiode yang akan datang, sehingga hasil peramalan ini bisa digunakan sebagai landasan perusahaan dalam mengambil

keputusan dalam proses persediaan stok barang sehingga tidak terjadi kekurangan dan kelebihan barang secara signifikan pada perusahaan.

Penelitian terdahulu oleh Kurniawan *et al.* (2022) yang meneliti tentang peramalan penjualan AMDK (Air Minum Dalam Kemasan) dengan membandingkan dua metode dalam peramalannya, yaitu menggunakan metode *moving average* dan *exponential smoothing*. Dari kedua metode yang digunakan tersebut untuk meramalkan data Tahun 2021 ke Tahun 2022 mendapatkan hasil bahwa penggunaan metode *moving average* dengan pergerakan rata-rata dua bulanan memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan dengan metode *exponential smoothing* ketika digunakan dalam peramalan data pada Tahun 2021 ke Tahun 2022. Penelitian dari Achmadani & Rochmoeljati (2021) yang meneliti tentang peramalan penjualan makanan ringan berbahan baku rumput laut dengan membandingkan dua metode dalam peramalannya, yaitu menggunakan metode *moving average* dan *exponential smoothing*. Data pada Tahun 2020 yang telah diolah menunjukkan hasil bahwa metode *moving average* dengan pergerakan rata-rata tiga bulanan memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan dengan metode *exponential smoothing*. Sedangkan penelitian dari Hajjah & Marlim (2021) yang meneliti tentang peramalan penjualan lampu LED dengan membandingkan dua metode, yaitu *moving average* dan *exponential smoothing* pada Tahun 2019 yang diramalkan pada Tahun 2020 mendapatkan hasil bahwa, dengan menggunakan metode *exponential smoothing* dengan parameter $\alpha=0,9$ memiliki tingkat kesalahan yang terkecil dibandingkan dengan metode *moving average*.

Tiga jenis alat analisis *error* dalam pelaksanaan peramalan yang berfungsi untuk mengukur kesalahan dan mengetahui tingkat akurasi dalam peramalan adalah *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Menurut Kurniawan *et al.* (2022), MAD merupakan cara untuk mengukur nilai kesalahan (*error*) peramalan untuk sebuah model. Nilainya dijumlah berdasarkan nilai absolut setiap kesalahan kemudian dibagi dengan jumlah data yang dimiliki. Kemudian MSE yang merupakan cara untuk mengukur kesalahan ramalan melalui nilai rata-rata absolut atau rata-rata

secara keseluruhan yang dikuadratkan. Yang terakhir terdapat MAPE yang merupakan nilai rata-rata diferensial absolut antara nilai *forecast* dengan nilai aktual yang dinyatakan dalam angka persentase sebagai nilai aktual. Analisis *error* sendiri merupakan salah satu hal penting ketika melakukan suatu peramalan.

Penelitian ini dilaksanakan di PD. Dwi Putra yang berada di Jalan Raya Murni Jaya, Daya Asri, Kecamatan Tumijajar, Kabupaten Tulang Bawang Barat, Provinsi Lampung. PD. Dwi Putra merupakan suatu perusahaan yang bergerak pada sektor makanan ringan dengan produk utamanya adalah keripik pisang. Perusahaan ini sendiri dirintis pada saat Indonesia sedang mengalami krisis multidimensial yang menimpa hampir diseluruh penjuru dunia. Dengan kapasitas 300 kg perharinya dan perbulannya bisa mencapai 7 hingga 8 ton, perusahaan ini tentu memerlukan peramalan penjualan untuk merencanakan periode yang akan datang. Dengan nilai produksi yang tinggi seperti ini pasti memiliki risiko yang tinggi apakah bisa mencukupi permintaan pelanggan atau akan berlebih yang akan membuat stok produk menumpuk.

Tabel 1. 1 Rekapitulasi Penjualan PD. Dwi Putra Tahun 2022

Bulan	Target (<i>pcs</i>)	Realisasi (<i>pcs</i>)	Pencapaian (%)
Januari	12.500	9.491	76%
Februari	12.500	10.295	82%
Maret	12.500	10.342	83%
April	12.500	15.255	122%
Mei	12.500	8.964	72%
Juni	12.500	9.129	73%
Juli	12.500	9.680	77%
Agustus	12.500	11.487	92%
September	12.500	8.855	71%
Oktober	12.500	11.070	89%
November	12.500	9.983	80%
Desember	12.500	15.050	120%

(Sumber: PD. Dwi Putra, 2023)

PD. Dwi Putra pada Tahun 2022 memiliki target penjualan produk keripik pisang sebanyak 12.500 *pcs* untuk setiap bulannya. Pencapaian penjualan produk terbesar yang mampu melampaui dari target penjualan terjadi pada bulan April 2022 sebanyak 15.255 *pcs* dengan pencapaian sebesar (122%), disusul pada posisi terbesar kedua terjadi pada bulan Desember 2022 sebanyak 15.050 *pcs* dengan pencapaian sebesar (120%). Sedangkan pencapaian penjualan produk terkecil terjadi pada bulan September 2022 sebanyak 8.855 *pcs* dengan pencapaian hanya sebesar (71%), disusul pada posisi terkecil kedua yang terjadi pada bulan Mei 2022 sebanyak 8.964 *pcs* dengan pencapaian sebesar (72%).

Penelitian ini membandingkan antara dua metode yaitu *moving average* dan *exponential smoothing* dikarenakan kedua metode tersebut merupakan metode yang paling sering digunakan dalam melakukan suatu peramalan dibandingkan metode peramalan model deret waktu yang lainnya, terutama dalam meramalkan suatu data yang terdiri dari beberapa tahun kedepan atau terdiri dari banyak periode dan bisa dikatakan sebagai peramalan jangka panjang. Pada metode *moving average* dipilih karena pada metode ini menggunakan sejumlah nilai data aktual terbaru untuk menghasilkan ramalan. Selain itu, data fluktuatif yang terjadi akan memungkinkan terjadi penyesuaian data menjadi lebih merata. Sedangkan pada metode *exponential smoothing* yang menggunakan konstanta pemulusan alpha dipilih atas dasar metode tersebut merupakan salah satu metode deret waktu yang canggih serta masih relatif mudah digunakan dan dipahami. Konstanta pemulusan alpha mewakili persentase kesalahan peramalan pada periode sebelumnya, sehingga ketika ingin melakukan peramalan pada periode berikutnya kesalahan peramalannya yang terjadi pada periode tersebut sudah diketahui.

Tingginya tingkat penjualan pada periode tertentu seperti pada bulan April dan Desember Tahun 2022 dan rendahnya permintaan yang terjadi seperti bulan September dan Mei Tahun 2022 yang menyebabkan stok terlalu berlebih dan kekurangan membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dari penjualan produk keripik pisang dengan judul **“Perbandingan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* dalam Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang PD. Dwi Putra Di Tulang Bawang Barat”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan adalah:

Apakah model deret waktu dengan metode *moving average* lebih baik dibandingkan dengan metode *exponential smoothing* ketika digunakan sebagai alat peramalan penjualan produk keripik pisang PD. Dwi Putra?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan adalah:

Untuk mengetahui dan membandingkan metode yang lebih baik diantara metode *moving average* dan *exponential smoothing* dalam meramalkan penjualan produk keripik pisang PD. Dwi Putra.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan bukti empiris bagaimana analisis peramalan penjualan dengan memanfaatkan data historis penjualan perusahaan dan dapat dijadikan sebagai bahan acuan atau referensi oleh peneliti selanjutnya yang membahas topik terkait dengan peramalan atau *forecasting*.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Perusahaan

Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa menjadi bahan acuan, evaluasi, serta masukan bagi orang-orang yang berkepentingan untuk perusahaan khususnya PD. Dwi Putra agar menjadi perusahaan yang lebih efisien dan efektif dalam proses produksinya serta dapat memanfaatkan metode peramalan untuk memperkirakan penjualan produk dimasa yang datang.

2. Bagi Akademik

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai tambahan kepustakaan terutama sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya dibidang manajemen operasi khususnya terkait dengan peramalan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PIKIR

2.1 Manajemen Operasi

2.1.1 Definisi Manajemen Operasi

Manajemen operasi merupakan salah satu ilmu dalam bidang manajemen yang terkonsentrasi pada sektor operasi yang ada di perusahaan. Bidang ini menjadi sangat penting karena terlibat secara langsung pada proses produksi atau operasional yang dilakukan oleh perusahaan. Menurut Heizer & Render (2015), manajemen operasi adalah kegiatan menciptakan produk dan jasa melalui transformasi input menjadi output. Menurut Hendrawaty (2018), manajemen operasi merupakan proses pencapaian dan pengutiliasian sumber-sumber daya untuk mengorganisasikan atau menghasilkan barang-barang atau jasa-jasa yang berguna sebagai usaha untuk mencapai tujuan dan sasaran organisasi. Sedangkan Stevenson & Chuong (2014) berpendapat bahwa manajemen operasi adalah figur utama dalam sistem. Ia memiliki tanggung jawab akhir atau penciptaan barang atau penyediaan jasa.

Definisi para ahli diatas memperkuat dan selaras dengan kesimpulan yang saya buat dan pahami terkait dengan manajemen operasi. Manajemen operasi merupakan suatu kegiatan yang ada didalam perusahaan yang mencakup tenaga kerja, bahan baku, desain, dan yang lainnya untuk menghasilkan suatu produk baik itu barang ataupun jasa. Fungsi operasi bagi suatu organisasi atau suatu perusahaan sangatlah penting karena operasi menciptakan dan memberikan sebuah produk baik itu barang maupun jasa yang merupakan salah satu alasan bidang ini ada disuatu perusahaan.

2.1.2 Klasifikasi Manajemen Operasi

Manajemen operasi juga memiliki beberapa klasifikasi atau pengelompokan dalam prosesnya. Hal ini bertujuan agar setiap tugasnya memiliki tujuan yang

jelas dan lebih spesifik, sehingga tidak menimbulkan ambiguitas dalam pelaksanaannya.

Manajemen operasi menurut Slack *et al.* (2016) diklasifikasikan kedalam empat jenis, yaitu: *direct*, *design*, *deliver*, dan *develop*.

1. *Direct* (Pengarahan)

Pengarahan dalam klasifikasi ini bertugas untuk mengarahkan keseluruhan strategi operasi. Pemahaman umum tentang operasi dan proses dan tujuan strategis serta kinerjanya, bersama dengan apresiasi terhadap bagaimana tujuan strategis diterjemahkan menjadi kenyataan yang merupakan prasyarat untuk desain rinci dari operasi dan proses.

2. *Design* (Perancangan)

Perancangan dalam klasifikasi ini bertugas untuk merancang sumber daya dan proses operasi. Desainnya adalah aktivitas yang menentukan bentuk fisik, yaitu bentuk dan komposisi operasi dan proses yang sejalan dengan layanan dan produk yang mereka buat.

3. *Deliver* (Pengiriman)

Pengiriman dalam klasifikasi ini bertugas untuk merencanakan dan mengontrol proses pengiriman. Setelah dirancang, pengiriman layanan dan produk dari pemasok dan melalui operasi total ke pelanggan harus direncanakan dan dikendalikan.

4. *Develop* (Pengembangan)

Pengembangan dalam klasifikasi ini bertugas untuk mengembangkan kinerja proses. Semakin diakui bahwa manajer operasi, atau manajer proses manapun, tidak bisa begitu saja secara rutin memberikan layanan dan produk dengan cara yang sama seperti yang selalu mereka lakukan. Mereka memiliki tanggung jawab untuk mengembangkan kemampuan proses mereka untuk meningkatkan kinerja proses.

2.2 Peramalan

2.2.1 Definisi Peramalan

Peramalan menjadi salah satu topik yang menarik dalam suatu penelitian. Selain itu, peramalan juga bisa memberikan gambaran bagi suatu perusahaan untuk

membuat suatu keputusan bagi masa depan perusahaan atau bisnis. Menurut Wardah & Iskandar (2016), peramalan merupakan sebuah metode untuk memperhitungkan nilai dimasa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu. Menurut Yuniastari & Wirawan (2017), peramalan pada sebuah perusahaan banyak digunakan untuk memberikan dan menggambarkan keadaan perusahaan dimasa depan yang bisa digunakan untuk membantu pengambilan keputusan mengenai langkah-langkah apa saja yang bisa dilakukan untuk memenuhi permintaan konsumen. Peramalan merupakan cara untuk mengukur, memperkirakan, memprediksi kebutuhan apa saja yang dibutuhkan guna memenuhi permintaan barang maupun jasa para konsumen. Sedangkan menurut Heizer *et al.* (2017), peramalan adalah seni dan ilmu memprediksi peristiwa masa depan. Peramalan mungkin melibatkan data historis seperti penjualan masa lalu dan memproyeksikannya ke masa depan dengan model matematika.

Definisi para ahli diatas memperkuat dan selaras dengan kesimpulan yang saya buat dan pahami terkait dengan peramalan. Peramalan merupakan upaya untuk mengukur dan memperkirakan suatu produk yang akan diproduksi dengan data masa lalu atau data historis yang digunakan sebagai acuannya untuk memperoleh data dimasa yang akan datang dengan menggunakan berbagai macam teknik kuantitatif maupun kualitatif. Peramalan juga perlu memperhatikan bagaimana pola data yang terbentuk agar dapat menyesuaikan model matematika yang akan digunakan sebagai metode peramalannya.

2.2.2 Tahap Dalam Proses Peramalan

Peramalan akan menjadi terhambat apabila ketika dalam proses peramalannya tidak memahami langkah-langkah apa saja yang harus dilakukan terlebih dahulu.

Tahapan dalam proses peramalan menurut Stevenson & Chuong (2014) dilakukan dalam enam tahapan dalam proses peramalannya sebagai berikut:

1. Menentukan tujuan peramalan.
Menentukan tujuan peramalan merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam proses meramal suatu data. Ketika melakukan peramalan, kita harus memahami apa tujuan kita dalam melakukan sebuah peramalan. Apakah ingin berkontribusi untuk melakukan sebuah pengembangan bagi

perusahaan, membandingkan antara metode satu dengan yang lainnya, dan melihat potensi atau peluang pada masa depan.

Penelitian yang dilakukan ini memiliki tujuan untuk membandingkan antara dua metode yang digunakan, yaitu metode *moving average* dan *exponential smoothing*. Kemudian tujuan lainnya yaitu untuk melihat akurasi terbaik dari kedua metode tersebut.

2. Menetapkan rentang waktu.

Menetapkan rentang waktu dalam suatu peramalan dapat menjadikan tolak ukur dan jenis peramalan apa yang akan dilakukan. Rentang waktu pada peramalan sendiri dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu peramalan jangka pendek, peramalan jangka menengah, dan peramalan jangka panjang. Peramalan jangka pendek memiliki rentang waktu kurang hingga satu tahun, tetapi biasanya hanya sekitar kurang dari tiga bulan saja. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan pekerjaan, tingkat tenaga kerja, penugasan, dan tingkat produksi.

Jenis peramalan yang kedua yaitu peramalan jangka menengah. peramalan ini umumnya berkisar dari: tiga bulan sampai tiga tahun. Peramalan ini digunakan sebagai perencanaan penjualan, perencanaan produksi, penganggaran kas, dan analisis berbagai rencana operasi.

Jenis peramalan yang ketiga yaitu peramalan jangka panjang. peramalan jangka panjang umumnya berkisar antara tiga tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang digunakan dalam perencanaan produk baru, belanja modal, lokasi atau perluasan fasilitas, serta penelitian dan pengembangan.

Penelitian yang dilakukan ini tergolong pada jenis peramalan yang kedua, yaitu peramalan jangka menengah untuk melihat perencanaan penjualan pada satu tahun kedepan dengan memanfaatkan data historis pada tahun sebelumnya.

3. Memilih teknik peramalan.

Langkah selanjutnya yaitu memilih teknik atau metode dalam suatu peramalan. Didalam peramalan terdapat banyak model dan metode yang dapat digunakan dalam proses peramalan. Model tersebut diantaranya *time*

series, multiple regression, particular regression, dan computation of errors.

Penelitian yang dilakukan ini menggunakan model peramalan *time series* dengan metode *moving average* dan *exponential smoothing*. Dua metode ini dipilih karena data yang didapatkan membentuk pola data musiman.

4. Memperoleh, membersihkan, dan menganalisis data yang tepat.
Setelah memahami tujuan peramalan, rentang waktu yang digunakan, dan teknik peramalan. Langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu menganalisis data dengan cara mengukur nilai akurasi kesalahan peramalannya menggunakan MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).
5. Membuat ramalan.
Membuat peramalan menjadi fokus perhatian karena hal ini menentukan keputusan yang akan dibuat untuk kedepannya. Teknik dan analisis terkait akurasi kesalahan dalam peramalan adalah hal yang harus benar-benar diperhatikan. Nilai *error* yang lebih mendekati angka nol menandakan bahwa peramalan tersebut akan menjadi lebih baik dan dapat diimplementasikan untuk kedepannya.
6. Memantau ramalan.
Memantau peramalan menjadi langkah terakhir yang harus dilakukan setelah langkah-langkah sebelumnya telah dilakukan. Hal ini berguna untuk melihat bagaimana progres dari peramalan yang telah dibuat tersebut. Apakah model, metode atau teknik, serta analisis kesalahan berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

2.2.3 Model Peramalan

Model dari suatu peramalan memiliki banyak jenis metode didalamnya. Terdapat model yang digunakan untuk meramalkan masa depan dengan data historis, terdapat juga model yang digunakan untuk melihat hubungan antar variabel, dan mengukur suatu kesalahan dalam peramalan.

Model peramalan menurut Weiss *et al.* (2010) dibagi menjadi empat submodel:

1. Analisis Deret Waktu (*Time Series Analysis*)

Pada jenis model yang pertama ini adalah ketika data masa lalu (penjualan) digunakan untuk memprediksi masa depan (permintaan). Model ini sering disebut dengan analisis deret waktu (*time series analysis*) yang mencakup metode naif (*naive method*), rata-rata bergerak (*moving average*), rata-rata bergerak tertimbang (*weighted moving average*), pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*), pemulusan eksponensial dengan tren (*exponential smoothing with trend*), analisis tren (*trend analysis*), regresi linier (*linear regression*), dekomposisi multiplikatif (*multiplicative decomposition*), dan dekomposisi aditif (*additive decomposition*).

2. Regresi Berganda (*Multiple Regression*)

Pada jenis model yang kedua ini adalah untuk situasi dimana satu variabel (permintaan) merupakan fungsi dari satu atau lebih variabel lainnya. Model ini sering disebut dengan regresi berganda (*multiple regression*). Ada tumpang tindih antara dua model dalam regresi linier sederhana (satu variabel independen) dapat dilakukan dengan salah satu dari dua submodel.

3. Regresi Tertentu (*Particular Regression*)

Pada jenis model yang ketiga ini memungkinkan pembuatan suatu perkiraan atau peramalan dengan model regresi tertentu (*particular regression*).

4. Perhitungan Kesalahan (*Computation of Errors*)

Pada jenis model yang keempat ini memungkinkan perhitungan kesalahan (*computation of errors*) yang diberikan dari suatu permintaan atau perkiraan.

2.2.4 Jenis Peramalan

Jenis-jenis peramalan dalam suatu penelitian digunakan untuk mengelompokkan peramalan seperti apakah yang akan dilakukan. Apakah akan menyorot kepada peramalan ekonomi, permintaan, ataupun teknologi. Melihat dan menentukan

jenis peramalan sangat penting untuk mengetahui tujuan awal dari suatu peramalan yang akan dilakukan dan mengarah pada sektor mana saja.

Jenis peramalan menurut Heizer *et al.* (2017) dikategorikan menjadi tiga jenis peramalan yang sering digunakan dalam memperkirakan masa depan:

1. Peramalan Ekonomi (*Economic Forecasts*)
Peramalan ekonomi ini berfungsi untuk mengatasi siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, persediaan uang, dan indikator perencanaan lainnya.
2. Peramalan Teknologi (*Tecnological Forecasts*)
Peramalan teknologi berfokus pada tingkat kemajuan teknologi yang dapat mengakibatkan lahirnya produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan baru.
3. Peramalan Permintaan (*Demand Forecasts*)
Peramalan permintaan merupakan proyeksi permintaan untuk produk atau jasa sebuah perusahaan. Peramalan ini juga disebut peramalan penjualan, mendorong produksi penjualan, kapasitas, dan sistem penjadwalan perusahaan dan berfungsi sebagai masukan untuk keuangan, pemasaran, dan perencanaan personil.

2.2.5 Pendekatan Peramalan

Pendekatan dalam suatu peramalan dilakukan untuk mempermudah dalam melakukan suatu proses peramalan dan juga mengetahui jenis penelitian apa yang akan dilakukan. Pendekatan ini berguna untuk mengetahui apakah penelitian yang dilakukan menggunakan metode kuantitatif atau menggunakan metode kualitatif.

Pendekatan peramalan menurut Heizer *et al.* (2017), terdapat dua pendekatan yang dapat digunakan dalam meramalkan atau memperkirakan suatu data:

1. Metode Kualitatif (*Qualitative Method*)
Pada pendekatan kualitatif ini terdapat beberapa metode yang biasanya digunakan dalam suatu peramalan. *Jury of executive opinion, delphi method, sales force composite, market survey, dan naive approach*,. Pada *jury of executive opinion*, teknik peramalan ini menggunakan pendapat sekelompok kecil manajer tingkat tinggi untuk membentuk perkiraan

kelompok permintaan. Pada *delphi method*, teknik peramalan menggunakan proses kelompok yang memungkinkan para ahli untuk membuat peramalan. Pada *sales force composite*, teknik peramalan berdasarkan perkiraan tenaga penjualan dari penjualan yang diharapkan. Pada metode *market survey*, yang menggunakan metode peramalan dengan meminta masukan dari pelanggan atau pelanggan potensial mengenai rencana pembelian di masa depan. Sedangkan pada metode kualitatif yang terakhir yaitu *naive approach*, teknik peramalan yang mengasumsikan bahwa permintaan dalam periode berikutnya adalah sama dengan permintaan dalam periode sebelumnya.

2. Metode Kuantitatif (*Quantitative Method*)

Pada pendekatan kuantitatif ini terdapat lima metode yang semuanya menggunakan data historis. Lima metode ini dikelompokkan kedalam dua kategori, yaitu *time series models* dan *associative models*. Pada kategori *time series models* terdapat beberapa teknik, yaitu: *moving average*, *exponential smoothing*, dan *trend projection*. Sedangkan pada kategori *associative models* terdapat teknik peramalan seperti *linear regression*.

a. Rata-rata Bergerak (*Moving Average*)

Rata-rata bergerak atau *moving average* adalah metode peramalan dari sekelompok data pengamatan serta menghitung nilai rata-rata dari data tersebut sebagai nilai ramalan untuk periode yang akan datang. Peramalan menggunakan metode *moving average* melakukan proses perhitungan dari nilai data yang paling baru serta menghapus nilai data yang lama (Hajjah & Marlim, 2021). Metode *moving average* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini.

$$F_t = \frac{\sum \text{Permintaan data n periode sebelumnya}}{n} \quad (1)$$

Keterangan, F_t = Nilai peramalan pada periode t
 \sum = Total permintaan data periode sebelumnya
 n = Jumlah data periode rata-rata bergerak

b. Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Pemulusan eksponensial atau *exponential smoothing* adalah metode peramalan rata-rata bergerak dengan sistem pembobotan yang canggih namun masih mudah digunakan. Metode *exponential smoothing* pada umumnya digunakan untuk meramalkan data dengan pola tidak tetap atau pola dengan perubahan besar dan bergejolak (Hajjah & Marlim, 2021). Metode *exponential smoothing* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2)$$

Keterangan, F_t = Ramalan baru
 F_{t-1} = Ramalan sebelumnya
 α = Konstan penghalusan
 A_{t-1} = Permintaan aktual periode sebelumnya

c. Proyeksi Trend (*Trend Projection*)

Metode ini mencocokkan garis trend ke rangkaian titik data historis dan kemudian memproyeksikan garis itu ke dalam ramalan jangka menengah hingga jangka panjang. Jika memutuskan untuk mengembangkan garis trend linear dengan metode statistik yang tepat, maka dapat memakai metode kuadrat terkecil atau *least square method*. Pendekatan ini menghasilkan garis lurus yang meminimalkan jumlah kuadrat perbedaan vertikal dari garis pada setiap observasi aktual (Render & Heizer, 2001). Metode *trend projection* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini.

$$\hat{y} = a + bx \quad (3)$$

Keterangan, \hat{y} = Nilai variabel yang dihitung untuk Diprediksi
 a = Perpotongan sumbu y
 b = Kelandaian garis regresi (tingkat perubahan dalam untuk \hat{y} dan perubahan

tertentu dalam x)

x = Variabel bebas (dalam hal ini waktu)

d. Regresi Linear (*Linear Regression*)

Model matematika yang sama digunakan dalam metode kuadrat terkecil dari proyeksi trend bisa digunakan untuk melakukan analisis regresi linear. Variabel tidak bebas yang diramal tetap \hat{y} . Namun variabel x nya bukan lagi waktu (Render & Heizer, 2001).

Pada *time series models*, teknik peramalan ini memprediksi atau memperkirakan dengan asumsi bahwa masa depan adalah fungsi dari masa lalu. Dengan kata lain pada teknik-teknik yang menggunakan deret waktu ini melihat apa yang telah terjadi selama periode waktu tertentu dan menggunakan serangkaian data masa lalu untuk membuat peramalan. Sedangkan pada *associative models* seperti regresi linier menggabungkan variabel atau faktor yang mungkin mempengaruhi kuantitas yang diramalkan.

2.3 Penjualan

2.3.1 Definisi Penjualan

Penjualan merupakan puncak kegiatan dalam suatu perusahaan. Hal ini dikarenakan penghasilan yang didapatkan berasal dari penjualan tersebut. Besarnya keuntungan yang didapatkan suatu perusahaan juga didasarkan pada seberapa banyak produk tersebut terjual dan bermanfaat bagi pelanggan. Menurut Triani *et al.* (2020), penjualan adalah tugas memperkenalkan, mempengaruhi, dan memberikan penjelasan agar pembeli dapat menemukan jasa atau barang yang diberikan dan mencapai suatu transaksi atau kesepakatan atas suatu harga yang menguntungkan kedua belah pihak. Menurut Rudiyanto & Hariyanti (2016), penjualan adalah pemindahan hak milik atas barang atau pemberian jasa yang dilakukan penjualan kepada pembelian dengan harga yang disepakati bersama dengan jumlah yang dibebankan kepada pelanggan dalam penjualan barang atau jasa dalam suatu periode akuntansi, keberhasilan usaha penjualan dapat dilihat dari volume penjualan yang didapat. Dengan kata lain, apakah usaha itu

mendapatkan laba atau tidak sangat bergantung kepada keberhasilan penjualan itu. Menurut Sasangka & Rusmayadi (2018), penjualan merupakan puncak kegiatan dalam seluruh kegiatan perusahaan. Sedangkan menurut Swastha (2012), penjualan adalah ilmu dan seni mempengaruhi pribadi yang dilakukan oleh penjual untuk mengajak orang lain agar bersedia membeli barang atau jasa yang ditawarkannya.

Definisi para ahli diatas memperkuat dan selaras dengan kesimpulan yang saya buat dan pahami terkait dengan penjualan. Penjualan merupakan suatu kegiatan yang diawali dengan pengenalan suatu produk baik itu barang dan jasa kepada calon pelanggan yang kemudian terjadi suatu transaksi antara penjual dan pembeli dengan harga yang telah ditetapkan atau disepakati bersama. Bagi perusahaan, penjualan dapat meningkatkan suatu keuntungan sedangkan bagi pelanggan ketika membeli atau produk akan memperoleh suatu manfaat yang dibutuhkan.

2.3.2 Jenis Penjualan

Jenis penjualan menurut Swastha (2012) dikategorikan ke dalam lima jenis penjualan sebagai berikut:

1. *Trade Seling*

Trade Selling dapat terjadi bilamana produsen dan pedagang besar mempersilahkan pengecer untuk berusaha memperbaiki distributor produk-produk mereka. Hal ini melibatkan para penyalur dengan kegiatan promosi, peragaan,, persediaan, dan produk baru. Jadi titik beratnya adalah pada penjualan melalui penyalur dari pada penjualan ke pembeli akhir.

2. *Missionary Selling*

Dalam *missionary selling*, penjualan berusaha ditingkatkan dengan mendorong pembeli untuk membeli barang-barang dari penyalur perusahaan. Disini wiraniaga lebih cenderung pada penjualan untuk penyalur. Jadi, wiraniaga sendiri tidak menjual secara langsung produk yang ditawarkan.

3. *Technical Selling*

Technical Selling berusaha meningkatkan penjualan dengan pemberian saran dan nasehat kepada pembeli akhir dari barang dan jasanya. Dalam

hal ini, tugas utama wiraniaga adalah mengidentifikasi dan menganalisis masalah-masalah yang dihadapi pembeli, serta menunjukkan bagaimana produk atau jasa yang ditawarkan dapat mengatasi masalah tersebut.

4. *New Business Selling*

New Business Selling berusaha membuka transaksi baru dengan merubah calon pembeli menjadi pembeli. Jenis penjualan ini sering dipakai oleh perusahaan asuransi.

5. *Responsive Selling*

Setiap tenaga penjualan diharapkan dapat memberikan reaksi terhadap permintaan pembeli. Dua jenis penjualan utama disini adalah *route driving* dan *retailing*. Jenis penjualan seperti ini tidak akan menciptakan penjualan yang terlalu besar meskipun layanan yang baik dan hubungan pelanggan yang menyenangkan dapat menjurus kepada pembelian ulang.

2.3.3 Faktor Yang Mempengaruhi Penjualan

Faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan menurut Swastha (2012), dikategorikan ke dalam lima faktor sebagai berikut:

1. Kondisi dan Kemampuan Penjual

Transaksi jual beli atau pemindahan hak milik secara komersial atas barang dan jasa itu pada prinsipnya melibatkan dua pihak, yaitu penjual sebagai pihak pertama dan pembeli sebagai pihak kedua. Disini, penjual harus dapat meyakinkan kepada pembelinya agar dapat berhasil mencapai sasaran penjualan yang diharapkan. Untuk maksud tersebut penjual harus memahami beberapa masalah penting yang sangat berkaitan, yakni:

- a. Jenis dan karakteristik barang yang ditawarkan.
- b. Harga produk.
- c. Syarat penjualan, seperti: pembayaran, penghantaran, pelayanan purna jual, garansi, dan sebagainya.

2. Kondisi Pasar

Pasar sebagai kelompok pembeli dan penjual atau pihak yang menjadi sasaran dalam penjualan, dapat pula mempengaruhi kegiatan penjualannya. Adapun faktor-faktor kondisi pasar yang perlu diperhatikan adalah:

- a. Jenis pasarnya, apakah pasar konsumen, pasar industri, pasar penjual, pasar pemerintah, atautkah pasar internasional.
- b. Kelompok pembeli atau segmen pasarnya.
- c. Daya belinya.
- d. Frekuensi pembeliannya.
- e. Kainginan dan kebutuhannya.

3. Modal

Akan lebih sulit bagi penjual untuk menjual barangnya apabila barang yang dijual tersebut belum dikenal oleh calon pembeli atau apabila lokasi pembeli jauh dari tempat penjual. Dalam keadaan seperti ini, penjual harus memperkenalkan dulu atau membawa barangnya ke tempat pembeli. Untuk melaksanakan maksud tersebut diperlukan adanya sarana serta usaha, seperti: alat transport, tempat peragaan baik di dalam perusahaan maupun di luar perusahaan, usaha promosi, dan sebagainya. Semua ini hanya dapat dilakukan apabila penjual memiliki sejumlah modal yang diperlukan untuk itu.

4. Kondisi Organisasi Perusahaan

Pada perusahaan besar, biasanya masalah penjualan ini ditangani oleh bagian tersendiri (bagian penjualan) yang dipegang orang-orang tertentu atau ahli dibidang penjualan. Lain halnya dengan perusahaan kecil dimana masalah penjualan ditangani oleh orang yang juga melakukan fungsi-fungsi lain. Hal ini disebabkan karena jumlah tenaga kerjanya lebih sedikit, sistem organisasinya lebih sederhana, masalah-masalah yang dihadapi serta sarana yang dimilikinya juga tidak sekompleks perusahaan besar. Biasanya, masalah penjualan ini ditangani sendiri oleh pimpinan dan tidak diberikan kepada orang lain.

5. Faktor Lain

Faktor-faktor lain seperti periklanan, peragaan, kampanye, pemberian hadiah, sering mempengaruhi penjualan. Namun untuk melaksanakannya, diperlukan sejumlah dana yang tidak sedikit. Bagi perusahaan besar yang bermodal kuat, kegiatan ini secara rutin dapat dilakukan. Sedangkan bagi

perusahaan kecil yang mempunyai modal relatif kecil, kegiatan ini jarang dilakukan.

2.4 Produksi

2.4.1 Definisi Produksi

Produksi menurut Anil Kumar & Suresh (2008) didefinisikan sebagai langkah demi langkah konversi satu bentuk bahan ke bentuk lain melalui proses kimia atau mekanik untuk menciptakan atau meningkatkan kegunaan produk bagi pengguna. Menurut Edwood Buffa dalam Anil Kumar & Suresh (2008), Edwood Buffa mendefinisikan bahwa produksi sebagai proses dimana barang dan jasa diciptakan. Sedangkan menurut Hendrawaty (2018), produksi adalah penambahan atau penciptaan kegunaan atau utilitas karena bentuk dan tempat, sehingga membutuhkan faktor-faktor produksi. Dalam ilmu ekonomi faktor-faktor produksi terdiri dari tanah, alam, modal, tenaga kerja dan kemampuan, serta teknologi.

Definisi para ahli diatas memperkuat dan selaras dengan kesimpulan yang saya buat dan pahami terkait dengan produksi. Produksi merupakan suatu kegiatan atau proses yang dimana diawali dengan *input* yang kemudian ditransformasi menjadi *output* berupa produk baik itu barang maupun jasa yang dibutuhkan oleh pelanggan dengan memperhatikan aspek lainnya seperti persediaan dan yang lainnya.

2.4.2 Sistem Produksi

Sistem produksi menurut Anil Kumar & Suresh (2008) didefinisikan sebagai suatu organisasi adalah bagian yang menghasilkan produk suatu organisasi. Ini adalah aktivitas di mana sumber daya yang mengalir dalam sistem yang ditentukan, digabungkan dan diubah secara terkendali untuk menambah nilai sesuai dengan kebijakan yang dikomunikasikan oleh manajemen. Sistem produksi memiliki beberapa ciri-ciri sebagai berikut:

1. Produksi adalah kegiatan yang terorganisir, sehingga setiap sistem produksi memiliki tujuan.
2. Sistem mengubah berbagai masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*) yang berguna.
3. Tidak beroperasi secara terpisah dari sistem organisasi lain.

4. Ada umpan balik tentang kegiatan, yang penting untuk mengontrol dan meningkatkan kinerja sistem.

2.4.3 Klasifikasi Sistem Produksi

Klasifikasi sistem produksi menurut Anil Kumar & Suresh (2008), diklasifikasikan kedalam empat bagian, yaitu: *job shop production*, *batch production*, *mass production*, dan *continous production*.

1. *Job Shop Production*

Pada *Job Shop Production*, pembuatan satu atau beberapa kuantitas produk dirancang dan diproduksi sesuai spesifikasi pelanggan dalam waktu dan biaya yang ditentukan sebelumnya. Fitur yang membedakan dalam hal ini adalah volume rendah dan variasi produk yang tinggi.

2. *Batch Production*

Pada *Batch Production* yang didefinisikan oleh *American Production and Inventory Control Society (APICS)* “sebagai suatu bentuk manufaktur di mana pekerjaan melewati departemen fungsional dalam lot atau batch dan setiap lot mungkin memiliki rute yang berbeda.” Hal ini ditandai dengan pembuatan jumlah produk yang diproduksi terbatas secara berkala dan ditebar menunggu penjualan.

3. *Mass Production*

Pembuatan bagian atau rakitan diskrit menggunakan proses berkelanjutan disebut produksi massal. Sistem produksi ini dibenarkan oleh volume produksi yang sangat besar. Mesin-mesinnya diatur dalam garis atau tata letak produk. Standarisasi produk dan proses ada dan semua keluaran (*output*) mengikuti jalan yang sama.

4. *Continous Production*

Fasilitas produksi diatur sesuai urutan operasi produksi dari yang pertama operasi hingga produk jadi. Item dibuat mengalir melalui urutan operasi melalui perangkat penanganan material seperti konveyor, perangkat transfer, dan lain-lain.

2.5 Pengukuran Kesalahan

2.5.1 MAD (*Mean Absolute Deviation*)

MAD merupakan cara untuk mengukur nilai kesalahan (*error*) peramalan untuk sebuah model (Kurniawan *et al.*, 2022). Nilai yang dihitung dengan mengambil nilai total absolut dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data tersebut (Amalia *et al.*, 2020). Tanda mutlak dalam pengukuran ini berguna untuk menghindari terjadinya nilai kesalahan negatif. Semakin kecil nilai MAD yang diperoleh maka semakin bagus hasil peramalan. Nilai MAD dapat dihitung dengan persamaan berikut ini.

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}{n} \quad (4)$$

Keterangan, A_t = Nilai aktual pada periode t
 F_t = Nilai peramalan pada periode t
 n = Jumlah data

2.5.2 MSE (*Mean Squared Error*)

MSE yang merupakan cara untuk mengukur kesalahan ramalan melalui nilai rata-rata absolut atau rata-rata secara keseluruhan yang dikuadratkan (Kurniawan *et al.*, 2022). MSE merupakan teknik perhitungan dengan cara menghitung jumlah selisih dari data peramalan dengan data aktual yang kemudian dikuadratkan. Semakin kecil nilai MSE yang dihasilkan, maka hasil peramalan juga akan semakin bagus. Nilai MSE dapat dihitung dengan persamaan berikut ini.

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2}{n} \quad (5)$$

Keterangan, A_t = Nilai aktual pada periode t
 F_t = Nilai peramalan pada periode t
 n = Jumlah data

2.5.3 MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dihitung sebagai rata-rata dari perbedaan absolut antara nilai yang diprediksi dengan nilai aktual dan dinyatakan sebagai persentase dari nilai aktual (Amalia *et al.*, 2020). MAPE digunakan untuk

mengetahui tingkat akurasi hasil peramalan. MAPE menghitung nilai kesalahan mutlak pada setiap periode dibagi dengan nilai aktual pada periode tersebut, kemudian menghitung nilai rata-rata persentase dari nilai mutlak tersebut. Nilai MAPE dapat dicari dengan persamaan berikut ini.

$$MAPE = \left(\sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t} \right) \left(\frac{100\%}{n} \right) \quad (6)$$

Keterangan, A_t = Nilai aktual pada periode t

F_t = Nilai peramalan pada periode t

n = Jumlah data

Penelitian dari Hajjah & Marlim (2021) menyatakan bahwa hasil peramalan dikatakan baik jika nilai MAPE yang diperoleh semakin kecil. Adapun kriteria dari nilai MAPE sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Kriteria Nilai MAPE

Nilai MAPE	Kriteria
$x < 10\%$	Kemampuan peramalan sangat baik
$10\% \leq x < 20\%$	Kemampuan peramalan baik
$20\% \leq x < 50\%$	Kemampuan peramalan cukup baik
$x \geq 50\%$	Kemampuan peramalan buruk

(Sumber: Hajjah & Marlim, 2021)

2.6 Software POM-QM

Production and Operation Management Quantitative Methods atau yang lebih sering dikenal dengan *POM-QM* merupakan sebuah software atau perangkat lunak yang dapat digunakan pada sebuah komputer untuk memecahkan suatu permasalahan dalam produksi dan operasi dengan cara kuantitatif. *Software* ini sangat berguna juga dalam melakukan suatu peramalan penjualan dengan menggunakan data historis dari penjualan perusahaan yang telah terjadi pada tahun-tahun sebelumnya untuk diterapkan atau diimplikasikan pada masa yang akan datang. Menurut Weiss *et al.* (2018), perangkat lunak atau *software POM-*

QM ini adalah sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk digunakan dalam bidang manajemen produksi dan operasi, metode kuantitatif, ilmu manajemen, dan riset operasi. *Software POM-QM* ini dapat digunakan baik untuk memecahkan masalah atau untuk memeriksa suatu jawaban yang telah dibuat secara manual.

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan suatu hal yang menjadi salah satu acuan dasar dalam melakukan penelitian yang akan dilakukan, sehingga memperkaya teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini.

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

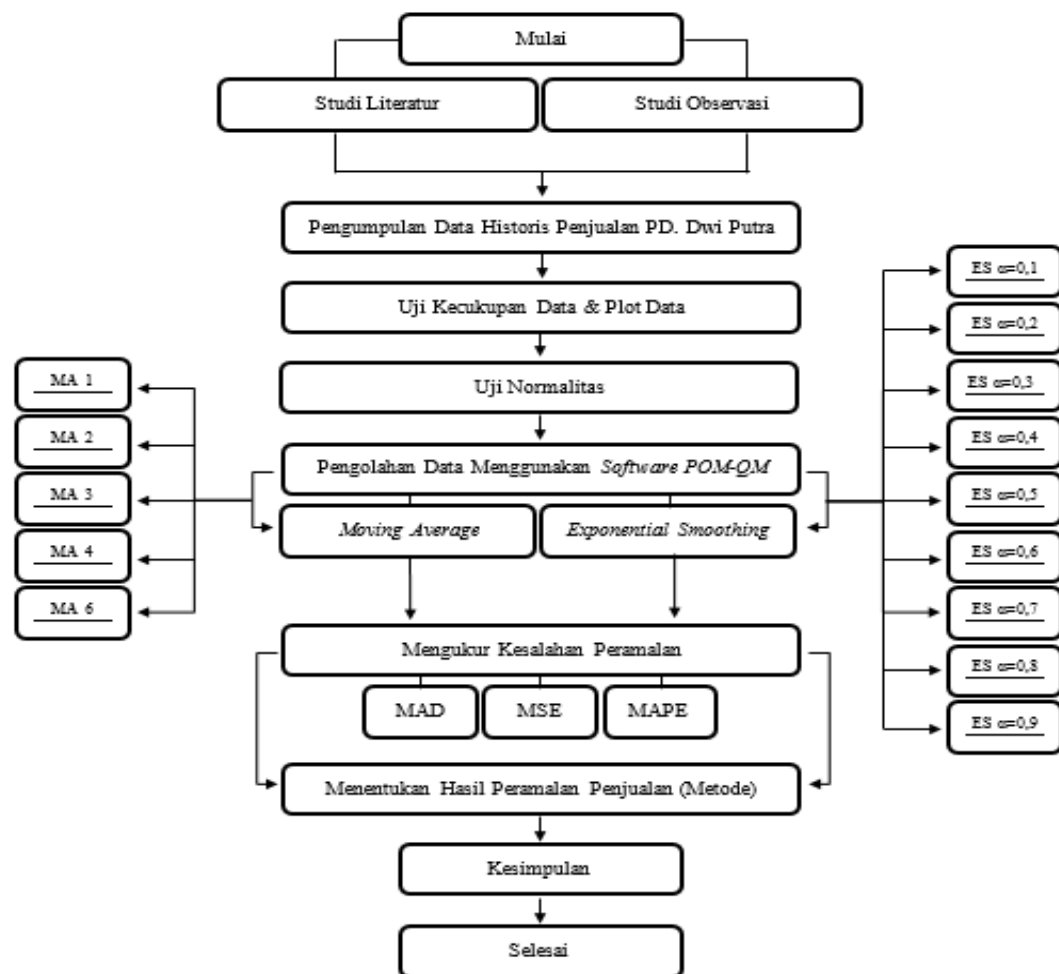
No	Judul	Peneliti	Deskripsi Hasil Penelitian
1	<i>Sales Forecasting Analysis of Sea Snack at PD. Adi Nugraha Food Industry</i>	(Achmadani & Rochmoeljati, 2021)	Hasil penelitian menyatakan bahwa metode terbaik adalah <i>moving average</i> (rata-rata bergerak). Metode ini memiliki nilai MSE terkecil, yaitu nilai terbaik yang dapat meminimalkan kesalahan dalam peramalan.
2	<i>Error Analysis Toward Sales Data Forecasting</i>	(Hajjah & Marlim, 2021)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode <i>exponential smoothing</i> dengan $\alpha = 0,9$ merupakan metode yang paling efektif digunakan untuk meramalkan jumlah permintaan lampu LED

No	Judul	Peneliti	Deskripsi Hasil Penelitian
			untuk bulan berikutnya.
3	<i>Determination of The Best Forecasting Method from Moving Avarage, Exponential Smoothing, Linear Regression, Cyclic, Quadratic, Decomposition, and Artivical Neural Network at Packaging Company</i>	(Gozali <i>et al.</i> , 2021)	Hasil penelitian menyatakan bahwa hasil peramalan terbaik menggunakan metode peramalan jaringan syaraf tiruan untuk produk HBL 100 mL dengan hasil kesalahan terkecil dalam evaluasi akurasi menggunakan MAD, MSE, dan MAPE dengan nilai terkecil dibandingkan dengan metode yang lainnya.
4	Komparasi Model <i>Single Moving Avarage & Exponential Smoothing</i> Untuk Peramalan Penjualan AMDK NUCless	(Kurniawan <i>et al.</i> , 2022)	Hasil penelitian menyatakan bahwa metode <i>forecasting</i> dengan model <i>single moving avarage</i> dengan periode rata-rata dua bulan lebih dapat menjadi acuan kerja penjualan dan produksi perusahaan NUCless untuk tahun 2022 dibandingkan dengan metode <i>exponential smoothing</i> .

2.8 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran adalah sebuah model konseptual yang menggambarkan tentang bagaimana teori dan variabel berhubungan dengan berbagai faktor yang

telah didefinisikan sebagai hal terkait satu sama lain untuk memudahkan dalam memahami suatu penelitian yang akan dilakukan. Berdasarkan landasan teori atau tinjauan pustaka yang telah dibahas sebelumnya, maka dapat disusun kerangka pemikiran yang dapat digambarkan pada Gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran
(Sumber: Achmadani & Rochmoeljati, 2021)

Kerangka pikir tersebut menunjukkan setiap langkah dan bagaimana proses peramalan yang akan dilakukan. Langkah pertama diawali dengan memulai studi literatur dan observasi untuk menggali informasi sebanyak mungkin yang berkaitan dengan proses peramalan. Sehingga, ketika dilakukan peramalan akan dengan mudah dapat dipahami oleh peneliti. Penentuan peramalan seperti tujuan,

pendekatan, metode, model, dan rentang waktu harus diperhatikan dengan baik agar peramalan berjalan dengan baik.

Langkah selanjutnya yaitu pengumpulan data historis penjualan PD Dwi Putra yang terjadi pada beberapa tahun terakhir yang nantinya akan diolah atau diramalkan untuk April Tahun 2023 hingga Maret Tahun 2027. Langkah selanjutnya yaitu melihat kecukupan datanya untuk diolah. Sebelum diolah, data diplot ke dalam bentuk grafik terlebih dahulu untuk melihat dan mengkonfirmasi sifat data yang terkandung di dalamnya. Pengolahan data penjualan tersebut dilakukan menggunakan bantuan dari *software POM-QM for windows v5* menggunakan modul peramalan (*forecasting*) dengan model deret waktu (*time series*). Metode yang digunakan yaitu pergerakan rata-rata (*moving average*) dan pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*).

Penggunaan metode *moving average* ditetapkan dengan pergerakan rata-rata yang bisa dibagi dengan dua belas bulan atau satu tahun dengan cara menggunakan MA1, MA2, MA3, MA4, dan MA6. Sedangkan pada metode *exponential smoothing* yang cara yang akan digunakan yaitu dengan nilai ES $\alpha=0.1$, ES $\alpha=0.2$, ES $\alpha=0.3$, ES $\alpha=0.4$, ES $\alpha=0.5$, ES $\alpha=0.6$, ES $\alpha=0.7$, ES $\alpha=0.8$, dan ES $\alpha=0.9$. Ketika peramalan dengan kedua metode tersebut telah dilakukan, didalam *software POM-QM for windows v5* juga akan menampilkan seberapa besar nilai *error* pada peramalan tersebut. Pengukuran kesalahan (*error*) tersebut menggunakan MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Hasil yang menunjukkan nilai peramalan mendekati nol maka dinyatakan akurasi dari peramalan tersebut menjadi semakin baik.

Setelah seluruh proses tersebut dilakukan, langkah selanjutnya yaitu membandingkan hasil peramalan yang telah dilakukan dengan metode *moving average* dan *exponential smoothing* untuk menentukan dan menetapkan metode manakah yang lebih tepat untuk digunakan dan diimplementasikan ke perusahaan, dan sebagai bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan. Hal ini kemudian akan menjadi sebuah kesimpulan dan menjadi sebuah pertimbangan juga oleh

pihak terkait dalam pengambilan sebuah keputusan bagi bisnis perusahaan. Dengan demikian proses peramalan dapat dinyatakan telah selesai.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif komparatif yang dalam hal ini memiliki tujuan untuk membandingkan antara metode penelitian satu dengan yang lainnya untuk dipilih manakah metode yang terbaik dengan melihat nilai kesalahan peramalannya yang terkecil. Menurut Bungin (2014), metode penelitian kuantitatif seperti komparatif berfungsi membandingkan dua perlakuan atau lebih dari suatu variabel atau beberapa variabel sekaligus. Tujuan dari penelitian kuantitatif seperti komparatif ini untuk melihat perbedaan dua atau lebih situasi, peristiwa, kegiatan, atau program. Perbandingan yang dilihat dari bagaimana seluruh unsur dalam komponen penelitian terkait antara satu sama lain. Perhitungan yang digunakan adalah berupa persamaan dan perbedaan dalam perencanaan, pelaksanaan, serta faktor pendukung hasil. Bagaimana unsur pembentuk hasil penelitian dapat menjadi latar belakang dari hasil penelitian tersebut.

Peneliti memilih jenis penelitian ini agar nantinya dapat membandingkan antara metode *moving average* dan *exponential smoothing* dan memilih salah satu diantara metode tersebut agar dapat memberikan hasil peramalan yang memiliki tingkat akurasi yang terbaik untuk diimplementasikan ke perusahaan dan sebagai bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan kepada pihak-pihak yang terkait dan berkepentingan bagi perusahaan.

3.2 Lokasi dan Objek Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di perusahaan dagang PD Dwi Putra yang dalam hal ini merupakan perusahaan dagang yang bergerak pada bidang makanan ringan

dengan produk utamanya yaitu keripik pisang kepok. Perusahaan ini sendiri terletak di Jalan Raya Murni Jaya, Daya Asri, Kecamatan Tumijajar, Kabupaten Tulang Bawang Barat, Provinsi Lampung.

3.2.2 Objek Penelitian

Penelitian ini menganalisa tentang penjualan yang terjadi pada April Tahun 2019 hingga Maret Tahun 2023 yang kemudian dilakukan peramalan untuk beberapa tahun kedepan yakni April Tahun 2023 hingga Maret Tahun 2027. Objek penelitian yang menjadi tujuan pada penelitian ini yaitu pada penjualan produk keripik pisang yang mana dalam hal ini merupakan produk utama dari perusahaan PD Dwi Putra.

3.3 Jenis Data dan Sumber Data

3.3.1 Jenis Data

Penelitian yang dilakukan ini memiliki dua jenis data dalam pelaksanaannya, yaitu:

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data-data yang dapat dinyatakan dalam bentuk angka-angka serta dapat dihitung dalam satuan hitung yang diperoleh langsung. Data kuantitatif yang akan digunakan dalam penelitian ini berfokus pada data penjualan produk keripik pisang PD Dwi Putra pada Tahun 2019 hingga Tahun 2023. Hal tersebut dikarenakan adanya batasan dalam memperoleh akses data-data lainnya seperti data produksi maupun rincian keuangan yang ada pada perusahaan tersebut. Sehingga fokus utama dalam penelitian yang dilakukan ini yaitu terhadap data-data penjualan perusahaan yang telah berlalu atau data historis penjualan.

2. Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang berupa penjelasan-penjelasan dan tidak berbentuk angka serta tidak dapat diukur dalam satuan hitung dan bersifat tidak terstruktur sehingga variasi data dari sumbernya mungkin sangat beragam. Data kualitatif pada penelitian ini adalah hasil pernyataan responden melalui wawancara.

3.3.2 Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Cara yang digunakan dalam memperoleh data primer yaitu dengan cara melakukan wawancara kepada pihak-pihak yang berada pada perusahaan tersebut seperti pemilik perusahaan, staf admin, dan karyawan lainnya. Sumber data primer yang diperoleh nantinya digunakan sebagai pernyataan yang valid untuk digunakan dalam penyusunan karya ilmiah ini dan sebagai penunjang data kuantitatif yang akan diramalkan untuk empat tahun kedepan yakni tepatnya pada bulan April Tahun 2023 hingga bulan Maret Tahun 2027.

2. Data Sekunder

Data yang dikumpulkan oleh peneliti dari dokumen-dokumen yang ada di perusahaan tersebut. Data ini berupa gambaran umum perusahaan, seperti sejarah singkat perusahaan dan jumlah karyawan pada PD Dwi Putra. Selain itu data berupa arsip penjualan produk juga dikumpulkan oleh peneliti sebagai bahan yang akan diolah sebagai penelitian dengan topik peramalan.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan suatu kesatuan atau hal yang tidak terpisahkan dari suatu penelitian dan sangat penting. Di dalam penelitian ini, peneliti mengumpulkan data primer dan data sekunder yang berasal dari objek yang diteliti yang dalam hal ini adalah PD Dwi Putra secara langsung dengan menggunakan dua teknik dalam pengumpulan data, yaitu dengan melakukan wawancara (*interview*) dan melakukan dokumentasi (*documentation*) ke PD Dwi Putra secara langsung untuk memperoleh informasi dan menggali data perusahaan.

3.4.1 Wawancara (*Interview*)

Wawancara merupakan suatu teknik atau cara pengumpulan data primer dengan cara melakukan percakapan terarah antara dua orang atau lebih. Di dalam penelitian ini, teknik wawancara digunakan dengan cara menggali informasi

secara langsung kepada pimpinan perusahaan dan karyawannya terkait dengan sejarah perusahaan dan kegiatan perusahaan terutama yang berkaitan penjualan dan produksi dari perusahaan yang diteliti.

3.4.2 Dokumentasi (*Documentation*)

Dokumentasi merupakan suatu teknik pengumpulan data yang dapat berupa sebuah berkas atau laporan yang ada pada perusahaan tersebut. Di dalam penelitian ini, teknik dokumentasi digunakan untuk mempelajari dokumen-dokumen perusahaan yang berupa laporan mengenai jumlah penjualan yang terjadi pada beberapa tahun terakhir.

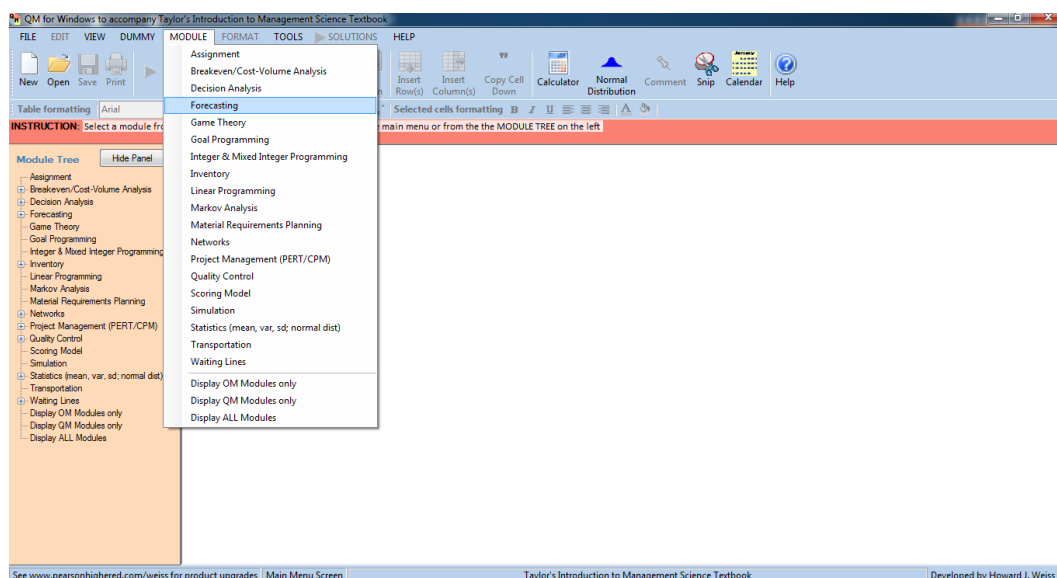
3.5 Waktu Pengamatan

Waktu pengamatan dan pengambilan data pada penelitian ini dilakukan oleh peneliti atas persetujuan dan izin dari perusahaan terkait dalam hal ini PD Dwi Putra. Waktu pengamatan dan komunikasi yang dilakukan oleh peneliti dengan pihak perusahaan terhitung sejak bulan Oktober Tahun 2022 yang kemudian dilakukan pengambilan data pada bulan Januari Tahun 2023. Kemudian terjadi pengambilan data kembali pada bulan April Tahun 2023. Hal ini dilakukan oleh peneliti dikarenakan ketika dilakukan uji kecukupan data masih mengalami kekurangan data. Sehingga data kemudian dikumpulkan kembali dengan total data sebanyak 48 bulan (empat tahun) dari data bulan April Tahun 2019 hingga data bulan Maret Tahun 2023 untuk diramalkan pada April Tahun 2023 hingga Maret Tahun 2027.

3.6 Metode Analisis Data

Langkah awal dalam menganalisis data setelah memperoleh data penelitian yaitu dengan menguji kecukupan data. Jumlah sampel data penelitian yang diperoleh akan mempengaruhi tingkat kepercayaan dan ketelitian suatu peramalan. Kemudian langkah selanjutnya yaitu memplot hasil data ke dalam bentuk grafik untuk mengetahui pola data yang akan diteliti apakah membentuk pola tren, musiman, konstan, dan siklis. Metode analisis data untuk kesalahan peramalan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software POM-QM for*

windows v5. Data diolah dengan mengukur kesalahan peramalan menggunakan MAD, MSE, dan MAPE. Pada Gambar 3.1 merupakan tampilan awal pada *software POM-QM for windows v5*.



Gambar 3. 1 Tampilan Awal *Software POM-QM*

Pemanfaatan *software* atau perangkat lunak *POM-QM for windows v5* dengan modul peramalan atau *forecasting* ini akan memberikan efisiensi waktu dalam meramalkan dan hasilnya juga akan menjadi lebih efektif. Hal ini dikarenakan perhitungan matematika dengan data yang cukup banyak secara manual akan sangat menguras banyak waktu yang digunakan, kemudian rumus-rumus atau persamaan yang digunakan dalam suatu peramalan juga akan sangat banyak.

Penggunaan *software POM-QM for windows v5* ini juga dalam hal perhitungannya akan menjadi lebih akurat dibandingkan dengan melakukan perhitungan matematika secara manual yang bisa saja terjadi kesalahan dalam melakukan perhitungannya. Kemudian manfaat lain yang didapatkan yaitu dalam pengukuran kesalahan atau analisis *error*. Nilai MAD, MSE, dan MAPE sebagai alat analisis juga sudah langsung tersedia ketika kita melakukan peramalan.

3.6.1 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data diperlukan untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan dan disajikan dalam laporan penimbangan tersebut adalah cukup secara objektif. Idealnya pengukuran harus dilakukan dalam jumlah banyak, bahkan sampai jumlah yang tak terhingga agar data hasil pengukuran layak untuk digunakan. Namun pengukuran dalam jumlah yang tak terhingga sulit dilakukan mengingat keterbatasan-keterbatasan yang ada baik dari segi biaya, tenaga, waktu, dan sebagainya (Putra & Jakaria, 2021). Uji kecukupan data dapat dihitung dengan persamaan berikut ini:

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \cdot \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2 \quad (7)$$

Keterangan, N' = Jumlah data yang dibutuhkan
 N = Jumlah data percobaan
 K/S = Tingkat ketelitian dan kepercayaan
 $\sum Xi$ = Total nilai Xi

Pengujian kecukupan data dilakukan dengan mengacu pada konsep statistik, yaitu derajat ketelitian dan tingkat keyakinan. Derajat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum dari waktu penyelesaian sebenarnya. Tingkat keyakinan menunjukkan seberapa besar keyakinan pengukur terhadap ketelitian data waktu yang diamati dan dikumpulkan (Arief & Supriyadi, 2017). Apabila $N' < N$, maka sampel percobaan dapat diterima sebagai sampel. Dalam perhitungan uji kecukupan data, tingkat ketelitian dan kepercayaan sangat pening. Berikut beberapa tingkat ketelitian dan kepercayaan yang sering digunakan, yaitu:

1. Tingkat ketelitian 10% dan tingkat kepercayaan 95%, maka nilai $K/S = 20$
2. Tingkat ketelitian 5% dan tingkat kepercayaan 95%, maka nilai $K/S = 40$
3. Tingkat ketelitian 5% dan tingkat kepercayaan 99%, maka nilai $K/S = 60$

3.6.2 Plot Data

Plot data dilakukan untuk melihat model *time series* manakah yang sesuai dengan data tersebut dan dibutuhkan plot data secara garfik. Hal ini dilakukan untuk memperhatikan pola dari data. Untuk menentukan langkah analisis yang akan

dilakukan selanjutnya dan mendapatkan pola kasar dari data tersebut. Pemilihan metode yang tepat untuk peramalan data *time series* sangat bergantung pada pola data yang akan digunakan (Hanke & Wichern, 2009).

3.6.3 Uji Normalitas

Uji normalitas data perlu dilakukan agar peneliti dapat menentukan jenis statistik apa yang akan digunakan. Selain itu, uji normalitas data perlu dilakukan terutama untuk penelitian yang menggunakan parameter rata-rata sebagai tolak ukur keberhasilan penelitiannya. Dalam penelitian kuantitatif atau penelitian eksperimen dibidang pendidikan sering kali menggunakan parameter rata-rata untuk menarik suatu kesimpulan. Karena parameter rata-rata sifatnya tidak tangguh (*robust*), diperlukan asumsi data normal untuk analisis datanya. Misalkan jika terdapat nilai ekstrim pada data, maka penarikan kesimpulan berdasarkan rata-rata bisa saja tidak sesuai dengan kenyataan di lapangan. Datum (nilai ekstrim) ini pula yang membuat distribusi data tidak normal (Nasrum, 2018).

Cara yang digunakan untuk menguji normalitas data dalam penelitian ini dengan menggunakan 2 cara, yaitu uji secara statistik dan analisis grafik. Uji statistik dalam penelitian ini menggunakan uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* dengan tingkat signifikansi 0,05. Pengujian ini dapat dilakukan dengan melihat probabilitas dan *Kolmogorov Smirnov*. Jika probabilitas nilai dari Z statistik $>0,05$ maka data terdistribusi secara normal, sebaliknya jika probabilitas Z statistik $<0,05$ maka data tidak terdistribusi secara normal.

Cara lain yang digunakan untuk melihat normalitas data yaitu dengan menggunakan grafik histogram, apabila kurva menunjukkan bentuk lonceng dan melandai ke kanan maka data terdistribusi normal.

3.6.4 Pengukuran Kesalahan

1. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

MAD (*Mean Absolute Deviation*) adalah nilai yang dihitung dengan mengambil nilai total absolut dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data tersebut (Amalia *et al.*, 2020). Perhitungan MAD ini mengabaikan atau menghilangkan tanda plus dan minus agar

data lebih mudah ketika diolah. Sehingga nilai yang didapatkan menjadi mutlak. Perhitungan dari MAD sendiri dapat dilihat pada persamaan (4).

2. *MSE (Mean Squared Error)*

MSE (Mean Squared Error) adalah nilai rata-rata kesalahan peramalan yang dikuadratkan (Amalia *et al.*, 2020). Nilai MSE yang rendah dan semakin mendekati nol menandakan bahwa peramalan akan semakin akurat dan dapat diterapkan dalam pengambilan keputusan bagi yang berkepentingan di perusahaan. Perhitungan dari MSE sendiri dapat dilihat pada persamaan (5).

3. *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)*

MAPE (Mean Absolute Percentage Error) dihitung sebagai rata-rata dari perbedaan absolut antara nilai yang diprediksi dengan nilai aktual dan dinyatakan sebagai persentase dari nilai aktual (Amalia *et al.*, 2020). Nilai MAPE memberikan hasil yang lebih mudah dibaca karena menampilkan suatu persentase dari data yang diramalkan sehingga akan cenderung lebih mudah dalam menganalisis data yang dihasilkan dari peramalan tersebut. Perhitungan dari MAPE sendiri dapat dilihat pada persamaan (6).

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Hasil dari pengumpulan data, uji kecukupan data, plot data, dan pengolahan data yang telah dilakukan mengindikasikan dan mengkonfirmasi bahwa data berbentuk pola musiman dan metode *exponential smoothing* lebih baik dari pada metode *moving average*, dengan parameter alpha (α) 0,6 mendapatkan nilai tingkat kesalahan peramalan terendah dengan persentase nilai MAPE sebesar (16,65%), MSE sebesar (3634189), dan MAD sebesar (1405,29) dibandingkan dengan hasil dari metode *moving average*. Sehingga peramalan untuk beberapa tahun kedepan menggunakan hasil dari metode dan parameter yang terpilih.

5.2 Saran

Hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya mengenai perbandingan dua metode dalam suatu peramalan, peneliti bermaksud memberikan saran dan masukan yang dapat dijadikan acuan bagi perusahaan dan pihak lainnya yang terkait. Adapun saran yang peneliti berikan sebagai berikut:

1. Peneliti menyarankan agar perusahaan perlu meninjau kembali terkait metode yang akan digunakan dalam memprediksi jumlah permintaan dimasa yang akan datang setelah empat tahun kedepan atau lebih tepatnya hingga April Tahun 2027. Hal tersebut dikarenakan adanya penambahan data historis terbaru yang dapat menyebabkan perubahan pada nilai $K/S = 20$ yang saat ini digunakan dalam penelitian ini, sehingga akan berdampak juga pada metode yang terpilih untuk peramalan selanjutnya.
2. Peneliti menyarankan agar perusahaan dapat mempertimbangkan untuk mengimplementasikan metode terpilih yaitu metode *exponential smoothing* dengan parameter alpha (α) 0,6 yang relevan hingga empat tahun kedepan dalam memprediksi jumlah permintaan yang akan datang

untuk mengurangi atau meminimalisir permintaan yang fluktuatif setiap musimnya. Dengan hasil nilai bias sebesar 79,73, maka peneliti menyarankan agar jumlah produksi dikurangi sebanyak 80 *pcs* untuk setiap musim atau bulannya.

3. Peneliti lainnya yang membahas mengenai topik peramalan sebaiknya memperhatikan beberapa hal awal seperti plot data dan uji kecukupan data untuk melihat pola yang terkandung pada suatu data apakah berbentuk pola musiman, konstan, trend, atau kombinasi dari beberapa pola. Uji kecukupan data juga menentukan keaslian data yang dibutuhkan sebagai persyaratan sebelum dilakukan suatu peramalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadani, Z. A., & Rochmoeljati, R. (2021). Sales Forecasting Analysis of Sea Snack at PD. Adi Anugrah Food Industry. *International Conference Eco-Innovation in Science, Engineering, and Technology*.
- Amalia, E. L., Wibowo, D. W., Ulfa, F., & Ikawati, D. S. E. (2020). Forecasting the Number of Politeknik Negeri Malang New Student's Enrolment Using Single Exponential Smoothing Method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- Anil Kumar, S., & Suresh, N. (2008). *Production and Operations Management : With Skill Development, Caselets and Cases* (2nd ed.). New Age International.
- Arief, M., & Supriyadi, S. (2017). Analisis Perencanaan Persediaan Batubara FX dengan Metode Material Requirement Planning. *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik (JMIL)*, 1.
- Bungin, B. (2014). *Metodologi Penelitian Kuantitatif* (2nd ed.). Fajar Interpratama Mandiri.
- Gozali, L., Chandra, S., Andres, Putri, N. V., Doaly, C. O., & Triyanti, V. (2021). Determination of the Best Forecasting Method from Moving Average, Exponential Smoothing, Linear Regression, Cyclic, Quadratic, Decomposition and Artificial Neural Network at Packaging Company. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 9.
- Hajjah, A., & Marlim, Y. N. (2021). Analisis Error Terhadap Peramalan Data Penjualan. *Techno.COM*, 20.
- Hanke, J. E., & Wichern, D. W. (2009). *Business Forecasting* (9th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Manajemen Operasi : Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan* (11th ed.). Salemba Empat.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations Management : Sustainability and Supply Chain Management* (12th ed.). Pearson.
- Hendrawaty, E. (2018). *Manajemen Operasi*. Pustaka At-Tirmidzi.

- Kartikasari, M. D., & Prayogi, A. R. (2018). Demand Forecasting of Electricity in Indonesia with Limited Historical Data. *International Conference on Mathematics: Pure, Applied and Computation*.
- Kurniawan, R., Samari, & Ratnanto, S. (2022). Komparasi Model Single Moving Avarage & Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan AMDK NUCless. *Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis*, 7.
- Makridakis, S., Wheelwright, Steven. C., & McGee, Victor. E. (1983). *Forecasting: Methods and Applications* (2nd ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Namini, S. S., Tavakoli, N., & Namin, A. S. (2018). A Comparison of ARIMA and LSTM in Forecasting Time Series. *International Conference on Machine Learning and Applications*.
- Nasrum, A. (2018). *Uji Normalitas Data untuk Penelitian*. Jayapangus Press.
- Putra, B. I., & Jakaria, R. B. (2021). *Analisa dan Perancangan Sistem Kerja*. Umsida Press.
- Render, B., & Heizer, J. (2001). *Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi* (1st ed.). Salemba Empat.
- Rudiyanto, & Hariyanti. (2016). Pengaruh Perputaran Piutang dan Penjualan terhadap Laba Bersih Setelah Pajak pada Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Studia Akuntansi Dan Bisnis*, 4.
- Sasangka, I., & Rusmayadi, R. (2018). Pengaruh Kualitas Pelayanan terhadap Volume Penjualan pada Mini Market Minamart'90 Bandung. *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Akuntansi*, 2.
- Slack, N., Jones, A. B., & Johnstone, R. (2016). *Operations Management* (8th ed.). Pearson Education.
- Stevenson, W. J., & Chuong, S. C. (2014). *Manajemen Operasi : Perspektif Asia* (9th ed.). Salemba Empat.
- Swastha, B. (2012). *Manajemen Penjualan* (3rd ed.). BPFE-YOGYAKARTA.
- Triani, A., Suherman, A., & Sudarma, A. (2020). Pengaruh Penjualan terhadap Laba Bersih. *Jurnal Edukasi Ekonomi, Pendidikan, Dan Akuntansi*, 8, 2580–8818. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/edukasi/article/view/4019>
- Wardah, S., & Iskandar. (2016). Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus: Home Industry Arwana Food Tembilihan). *Jurnal Teknik Industri*, XI(3). <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.14710/jati.11.3.135-142>
- Weiss, H. J., Com, W. P., & Weiss, /. (2010). *POM-QM for Windows Software for Decision Sciences: Quantitative Methods, Production and Operations Management*. Pearson Education. www.pearsonhighered.com/weiss

- Weiss, H. J., Com, W. P., & Weiss, /. (2018). *POM-QM for Windows Software for Decision Sciences: Quantitative Methods, Production and Operations Management*. Pearson Education. www.pearsonhighered.com/weiss
- Yuniastari, N. L. A. K., & Wirawan, I. W. W. (2017). Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average dan Exponential Smoothing. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, Vol 9 No 1 (2014). <https://jsi.stikom-bali.ac.id/index.php/jsi/article/view/41>