

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Penelitian Terkait

Dalam memudahkan proses penelitian ini maka diperlukan kajian dari penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan yang judul penelitian ini, maka dalam kajian pustaka ini peneliti mencantumkan hasil dari peneliti terdahulu sebagai berikut :

Penelitian (Firmansyah et al., 2021), berjudul : “Aplikasi *Forecasting* Penjualan Bahan Bangunan Menggunakan Metode *Trend Moment* (Studi Kasus Di UD. Hasil Bumi)”. Penelitian ini menggunakan metode *Trend Moment* yang digunakan untuk memprediksi penjualan diwaktu yang akan datang dengan perhitungan statistika dan matematika. Hasil dari perhitungan rata – rata persentase *error* pada hasil *Forecasting* penjualan bahan bangunan keseluruhan di UD. Hasil Bumi yaitu 36.78770742 %.

Penelitian (Ulia Ulfa et al., 2019), berjudul “Peramalan Penjualan Pupuk Menggunakan Metode *Trend Moment*”. Penelitian menggunakan Metode *Trend Moment* untuk meramalkan dan memprediksi stock pupuk yang akan disediakan untuk bulan berikutnya. Sehingga akan meningkatkan omset penjualan terhadap toko tersebut. Dengan membangun sebuah sistem peramalan penjualan pupuk dengan menggunakan metode *Trend Moment* yang dibantu dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL dapat menghasilkan prediksi penjualan pupuk ZA dengan tingkat keberhasilan 75%.

Penelitian (Fakhta et al., 2023), berjudul “Analisis Metode *Trend Moment* Sebagai Peramalan (*Forecast*) Penjualan UMKM Dimsum”. Dalam kasus penelitian ini Metode *Trend Moment* digunakan untuk meramal penjualan produk dimsum pada bulan yang akan datang dengan menggunakan data penjualan sebelumnya, untuk mengetahui berapa banyak produk yang harus disediakan dan dijual untuk bulan berikutnya. Data penjualan diambil dari bulan Mei 2019 hingga April 2021. Hasil yang di dapat penjualan yang terjadi di bulan Juni 2021 pada perusahaan 31 Kg sehingga presentase ketidaktepatan prediksi hanya 25%.

Penelitian (Putri, 2022), berjudul “Tingkat Peramalan Penjualan Produk Bordir dan Sulaman Menggunakan Metode *Trend Moment*”. penelitian ini dilakukan peramalan (*forecast*) untuk satu bulan ke depan dan mengetahui tingkat keberhasilan metode peramalan *trend moment* untuk penjualan dari Toko Yenie Bordir dan Sulaman melalui data penjualan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Trend Moment*. Hasil dari penelitian dapat melakukan peramalan penjualan produk bordir dan sulaman dengan baik dan optimal. Sehingga pihak manajemen toko dapat memprediksi dengan tepat persediaan barang untuk yang masa akan datang dengan optimal. Hasil akhir dari peramalan, maka didapatkan penjualan baju pada bulan Januari 2022 adalah sebanyak 65 helai. Sehingga Toko Yanie Sumalan dan Bordir harus menyediakan persediaan sekitar 65 untuk pembulatan ke bawah dan 66 untuk pembulatan keatas dalam menjaga stok agar pelanggan terlayani dengan sangat baik dan penjualan dapat dilakukan semaksimal mungkin.

Penelitian (Iriyanti et al., 2022), berjudul “Sistem Peramalan Stok

Penjualan Menggunakan Metode *Trend Moment* (Studi Kasus : Kedai Warcam)”. Hasil penelitian adalah terbentuknya sistem peramalan stok *frozen food* pada Toko Warcam menggunakan metode *trend moment* berbasis website. Bahasa pemrograman PHP dan database MySQL digunakan untuk pembuatan sistem peramalan ini. Sistem peramalan menggunakan data penjualan dari tahun 2019 dan tahun 2020 dengan 15 data produk *frozen food*. Dalam sistem peramalan stok *frozen food* ini juga dapat menampilkan data serta informasi mengenai produk dan penjualan *frozen food* pada Toko Warcam. Pengujian sistem peramalan ini dilakukan pengujian data yang mendapatkan nilai kesalahan sebesar 14,52%.

Penelitian (Alfani W.P.R. et al., 2021), berjudul “Prediksi Penjualan Produk Unilever Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penjualan produk Unilever terlaris digunakan teknik klasifikasi *data mining* dan algoritma K-Nearest Neighbor. Hasil dari penelitian ini berdasarkan nilai akurasi tertinggi terhadap klasifikasi penjualan produk sebesar 86,66% dan nilai akurasi terendah terhadap klasifikasi penjualan produk sebesar 40%.

Penelitian (Hayati, 2020), berjudul “Optimalisasi Prediksi Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo dalam Meningkatkan Transaksi”. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi penjualan produk herbal sehingga dapat dimanfaatkan oleh pihak pimpinan untuk melakukan keputusan terhadap ketersediaan produk herbal di toko tersebut. Hasil prediksi penjualan yang didapatkan dari proses simulasi Monte Carlo dengan tingkat akurasi sebesar

87,91%. Dengan hal itu metode Monte Carlo dapat diterapkan untuk memprediksi penjualan produk herbal pada masa yang akan datang dan dapat dimanfaatkan oleh pimpinan toko untuk mengambil keputusan dalam ketersediaan produk herbal.

Penelitian (Efendi & Riswanto, 2021), berjudul : “Penerapan *Data Mining* Untuk Prediksi Penjualan Pupuk Dengan Metode Algoritma Apriori”. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dengan 100 transaksi yang berisi 7 variabel antara lain Urea, Phoska, Petroganik, Dolomit/kapur, Npk P tani, Npk bafs dan Primatan. Kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode algoritma apriori dalam menentukan banyaknya jumlah pupuk yang terjual pada toko Fadillah Semuli jaya. dengan nilai prediksi yang mendekati dengan data asli yang diolah sebagai data penjualan dengan perhitungan sampel. Pupuk Urea menunjukkan hasil perhitungan yaitu 78%. Pupuk Phoska menunjukkan hasil perhitungan 62%. Pupuk Petroganik menunjukkan hasil perhitungan 66%. Pupuk Dolomit/kapur menunjukkan hasil perhitungan 29 %. Pupuk Npk P tani menunjukkan hasil perhitungan 73%. Pupuk Npk bafs menunjukkan hasil perhitungan 53% dan pupuk Primatan menunjukkan hasil perhitungan 33%. Dengan pemodelan yang dilakukan dengan algoritma apriori menghasilkan prediksi merupakan AssociationRules sebesar pada penjualan pupuk Npk bafs dan Urea sebesar 0,82.

Penelitian (Sukmana et al., 2020), berjudul : “Implementasi K-Nearest Neighbor Untuk Menentukan Prediksi Penjualan (Studi Kasus : PT Maksipulus Utama Indonesia)”. Penelitian ini bertujuan untuk membantu dalam memprediksi

penjualan diperlukan sebuah metode yang mampu memberikan solusi alternatif. Metode yang digunakan dalam memprediksi penjualan adalah K-Nearest Neighbor. Keluaran sistem disajikan dalam bentuk hasil angka perhitungan dari metode K-Nearest Neighbor. Hasil yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah perusahaan dapat terbantu dalam mengambil keputusan. Dari keluaran dari sistem yang berbentuk angka diharapkan dapat mudah dipahami dan digunakan sebagai bahan pertimbangan oleh manajemen dalam menentukan apakah suatu produk penjualannya akan naik atau tidak. Berdasarkan hasil prediksi maka dapat diambil kesimpulan bahwa *error margin* hasil dari prediksi ini dapat dikatakan di bawah 10%. Tingkat akurasi ini dapat diperbaiki dengan menambah jumlah data training dan melakukan praproses data, sehingga kasus baru yang akan diprediksi penjualannya sudah ada nilai acuannya di dalam *database*.

Penelitian (Dari, 2022), berjudul : “Prediksi Tingkat Penjualan Pupuk Urea dengan Metode Monte Carlo”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Monte Carlo. Metode ini merupakan sebuah metode yang dapat memprediksi berdasarkan pengambilan sampel acak secara berulang. Metode ini juga dapat digunakan dalam berbagai aspek dalam melakukan sistem imputasi dan prediksi data yang hilang. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan pupuk urea pada tahun 2020 sampai tahun 2021. Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan Metode Monte Carlo dalam memprediksi tingkat penjualan pupuk urea untuk tanaman bawang merah dapat membantu untuk pengambilan keputusan yang akan datang. Dalam penelitian ini didapatkan rata-rata tingkat akurasi perbandingan hasil simulasi dengan data real sangat

tinggi, yaitu tahun 2020 sebesar 92% dan tahun 2021 sebesar 92.25%. Sehingga simulasi ini dapat menjadi rujukan dalam menanggulangi kelangkaan pupuk urea.

Berikut tabel hasil rangkuman penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan diteliti :

Tabel II.1 Hasil Rangkuman Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1	Mohamad Agung Firmansyah, Agung Panji Sasmito, Hani Zulfia Zahro (2021)	Aplikasi <i>Forecasting</i> Penjualan Bahan Bangunan Menggunakan Metode <i>Trend Moment</i> (Studi Kasus Di UD. Hasil Bumi)	Metode <i>Trend Moment</i>	Menghasil nilai dari perhitungan rata – rata persentase <i>error</i> pada hasil <i>Forecasting</i> penjualan bahan bangunan sebesar 36.78770742 %
2	Ulfa Ulfa, Sumijan, Gunadi Widi Nurcahyo (2019)	Peramalan Penjualan Pupuk Menggunakan Metode <i>Trend Moment</i>	Metode <i>Trend Moment</i>	Menghasilkan peramalan penjualan pupuk dengan menggunakan metode <i>trend moment</i> dapat

				menghasilkan prediksi penjualan pupuk ZA dengan tingkat keberhasilan 75%.
3	Tessya Fakhta Tri Nasution, Arif Ridho Lubis, Alkhowarizmi (2023)	Analisis Metode <i>Trend Moment</i> Sebagai Peramalan (<i>Forecast</i>) Penjualan UMKM Dimsum	Metode <i>Trend</i> <i>Moment</i>	Hasil yang di dapat penjualan yang terjadi di bulan Juni 2021 pada perusahaan 31 Kg sehingga presentase ketidaktepatan prediksi hanya 25%.
4	Fellanie Mayesa Putri (2022)	Tingkat Peramalan Penjualan Produk Bordir dan Sulaman Menggunakan	Metode <i>Trend</i> <i>Moment</i>	Hasil akhir dari peramalan, maka didapatkan penjualan baju pada bulan Januari 2022

		Metode <i>Trend</i> <i>Moment</i>		adalah sebanyak 65 helai. Sehingga harus menyediakan persediaan sekitar 65 untuk pembulatan ke bawah dan 66 untuk pembulatan keatas.
5	Maulidia Putri Iriyanti, Ana Kurniawati, Widiastuti (2022)	Sistem Peramalan Stok Penjualan Menggunakan Metode <i>Trend</i> <i>Moment</i> (Studi Kasus : Kedai Warcam)	Metode <i>Trend</i> <i>Moment</i>	Menghasilkan pengujian sistem peramalan ini dilakukan dengan pengujian data yang mendapatkan nilai kesalahan sebesar 14,52%.
6	Aisha Alfani W. P. R, Fahrur Rozi, Farid Sukmana	Prediksi Penjualan Produk Unilever Menggunakan	Metode K-Nearest Neighbor	Hasil dari penelitian ini berdasarkan nilai akurasi tertinggi

	(2021)	Metode K-Nearest Neighbor		terhadap klasifikasi penjualan produk sebesar 86,66% dan nilai akurasi terendah terhadap klasifikasi penjualan produk sebesar 40%.
7	Nova Hayati (2020)	Optimalisasi Prediksi Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo dalam Meningkatkan Transaksi	Metode Monte Carlo	Hasil prediksi penjualan yang didapatkan dari proses simulasi Monte Carlo dengan tingkat akurasi sebesar 87,91%
8	Dwi Marisa Efendi, Pakarti Riswanto (2021)	Penerapan <i>Data Mining</i> Untuk Prediksi Penjualan Pupuk Dengan Metode	Metode Algoritma Apriori	Hasil dari penelitian ini didapatkan dengan pemodelan yang

		Algoritma Apriori		dilakukan dengan algoritma apriori menghasilkan prediksi merupakan Association Rules sebesar pada penjualan pupuk Npk bafs dan Urea sebesar 0,82
9	Rini Nuraini Sukmana, Abdurrahman, Yohanes Wicaksono (2020)	Implementasi K-Nearest Neighbor Untuk Menentukan Prediksi Penjualan (Studi Kasus : PT Maksiplus Utama Indonesia)	Metode K-Nearest Neighbor	Hasil prediksi dapat diambil kesimpulan bahwa <i>error margin</i> hasil dari prediksi ini dapat dikatakan di bawah 10%.
10	Rahmatia Wulan Dari (2022)	Prediksi Tingkat Penjualan Pupuk Urea dengan	Metode Monte Carlo	Hasil penelitian ini didapatkan rata-rata tingkat

		Metode Monte Carlo		akurasi perbandingan hasil simulasi dengan data real sangat tinggi, yaitu tahun 2020 sebesar 92% dan tahun 2021 sebesar 92.25%
--	--	--------------------	--	--

I1.2 Data Mining

Data mining didefinisikan sebagai sebuah proses untuk menemukan hubungan, pola, trend baru yang bermakna dengan menyaring data yang sangat besar, yang tersimpan dalam penyimpanan, menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika. Selain definisi tersebut, beberapa definisi juga diberikan seperti yang tertera di bawah ini:

“*Data mining* adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual.”

“*Data mining* adalah analisis otomatis dari data yang berjumlah besar atau kompleks dengan tujuan menemukan pola atau kecenderungan yang penting biasanya tidak disadari

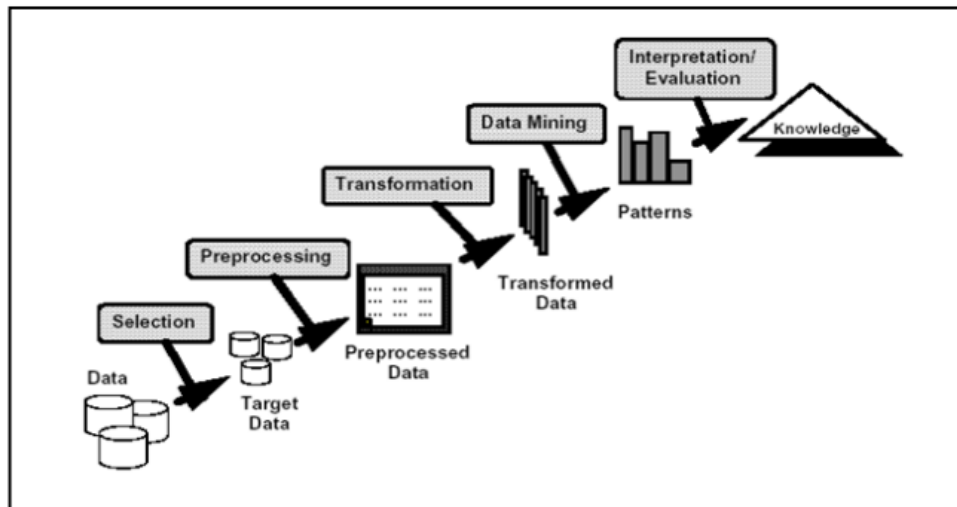
keberadaanya.”

Dari definisi-definisi yang telah disampaikan, hal penting yang terkait *data mining* adalah:

1. *Data mining* merupakan suatu proses otomatis terhadap data yang sudah ada.
2. Data yang akan diproses berupa data yang besar.
3. Tujuan dari *data mining* adalah mendapatkan hubungan atau pola yang mungkin memberikan indikasi yang bermanfaat.

Hubungan yang dicari dalam *data mining* bisa berupa hubungan antara dua atau lebih dalam satu dimensi. Misalnya, dalam dimensi produk dapat dilihat keterkaitan antara pembelian suatu produk dengan produk yang lain. Selain itu, hubungan juga bisa dilihat antara 2 atribut atau lebih dengan 2 objek atau lebih. (Purnomo et al., 2018)

Istilah *data mining* dan *knowledge discovery in database* (KDD) seringkali digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi yang tersembunyi dalam suatu baris data yang besar. Sebenarnya, kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, tetapi berkaitan satu sama lain. Salah satu tahapan dalam keseluruhan proses KDD adalah *data mining*. Secara sederhana, *data mining* dapat diartikan sebagai proses mengekstrak atau “menggali” *knowledge* yang ada pada sekumpulan data. Banyak orang yang setuju bahwa *data mining* adalah sinonim dari *Knowledge Discovery in Database*, atau yang biasa disebut KDD. . Adapun alur proses dari KDD dapat dilihat dari gambar II.1 berikut ini:



Gambar II.1. Alur Proses KDD

Sumber : (Sugara et al., 2018)

Adapun alur proses KDD memiliki 5 tahapan yang dapat dijelaskan sebagai berikut (Sugara et al., 2018):

1. *Data selection*

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses *data mining* disimpan dalam berkas, terpisah dari basis data operasional.

2. *Pre-processing / Cleaning*

Sebelum proses *data mining* dilaksanakan, perlu dilakukan proses *cleaning* pada data yang menjadi fokus KDD. Proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). Juga dilaksanakan proses *enrichment* yaitu proses “memperkaya” data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD,

seperti data atau informasi eksternal.

3. *Transformation*

Data diubah ke dalam format yang sesuai untuk proses *data mining*. *Coding* adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses *data mining*. Proses *coding* dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

4. *Data mining*

Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data yang terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode atau algoritma dalam *data mining* sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

5. Interpretation / Evaluation

Pola informasi yang dihasilkan dari proses *data mining* perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut *interpretation*. Tahap ini mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.

Data mining menurut penulis adalah proses ekstraksi pengetahuan atau informasi yang berharga dari sekumpulan data yang besar, kompleks, dan terstruktur. Tujuan utama dari *data mining* adalah untuk mengidentifikasi pola, hubungan, atau tren yang tersembunyi dalam data yang dapat digunakan untuk

pengambilan keputusan, peramalan, prediksi, atau pemahaman lebih lanjut tentang suatu fenomena atau peristiwa. *Data mining* melibatkan penerapan teknik dan algoritma analisis statistik, kecerdasan buatan, dan pembelajaran mesin untuk menggali wawasan atau pengetahuan baru dari data yang ada. Proses ini melibatkan beberapa tahapan, termasuk pemrosesan dan pembersihan data, pemilihan variabel yang relevan, transformasi data, pemodelan, evaluasi, dan interpretasi hasil.

11.3 Forecasting

Forecasting atau perkiraan merupakan kegiatan yang memiliki tujuan untuk memprediksi hal-hal yang berkaitan dengan produksi, permintaan, penawaran dan penggunaan teknologi pada sebuah usaha atau industri. Perkiraan ini nantinya akan digunakan oleh bagian manajemen operasional ataupun perusahaan dalam membuat perencanaan dalam hal kegiatan usaha untuk beberapa jangka waktu tertentu.

Forecasting atau peramalan merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan keputusan. Data yang disimpan pada masa lalu dikumpulkan, dianalisis dan dipelajari untuk dihubungkan dengan perjalanan waktu dan menghasilkan sesuatu yang dapat terjadi pada masa mendatang. Tingkat keberhasilan sebuah ramalan berbeda pada setiap persoalan dan setiap faktor, tingkat kesuksesan peramalan tidak akan selalu bernilai tepat 100%, namun bukan berarti ramalan menjadi tidak dibutuhkan dalam mengambil sebuah keputusan. Ramalan telah banyak membantu dengan baik bahkan sampai saat ini proses

peramalan juga masih banyak digunakan pada beberapa studi kasus pada manajemen system pengambil keputusan, perencanaan dan pengawasan. (Handyta Prathama & Daryanto, 2021)

Forecasting adalah sebuah prediksi tentang suatu hal yang salah satunya mengenai penjualan data di masa lampau yang digunakan untuk keperluan estimasi data diwaktu yang akan datang. *Forecasting* adalah bagian terpenting pada setiap perusahaan ataupun organisasi bisnis dalam pengambilan keputusan manajemen.

Forecasting dapat menjadi dasar bagi perencanaan jangka pendek, menengah maupun jangka panjang pada sesuatu industri perdagangan. *Forecasting* merupakan dugaan atau perkiraan mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di waktu yang akan mendatang. Perencanaan yang efektif baik untuk jangka panjang maupun pendek bergantung pada prediksi permintaan untuk produk perusahaan tersebut. Peramalan adalah kegiatan memprediksi sebuah variabel berdasarkan nilai yang diketahui dari variabel tersebut. (Firmansyah et al., 2021)

11.4 Metode *Trend Moment*

Metode *Trend Moment* merupakan metode untuk mencari garis trend dengan perhitungan statistika dan matematika tertentu guna mengetahui fungsi garis lurus sebagai pengganti garis patah-patah yang dibentuk oleh data historis perusahaan. Metode *trend moment* menggunakan cara-cara perhitungan statistika dan matematika tertentu untuk mengetahui fungsi yang dibentuk oleh data historis

perusahaan. Dalam penerapan *metode trend moment* dapat dilakukan dengan menggunakan data historis dari satu variabel, adapun rumus persamaan pada metode *Trend Moment* dapat dilihat pada persamaan (1) sebagai berikut (Nasution, 2022):

$$Y = a + b X \quad (1)$$

Dimana Y adalah nilai variabel, a adalah bilangan konstan yang kemudian ditambahkan dengan b yang merupakan koefisien garis trend dan x yang merupakan Index waktu (0, 1, 2, n). Indeks musim adalah suatu deret berkala yang memiliki gerakan-gerakan yang teratur dan hampir terjadi pada waktu-waktu tertentu, dianggap mempunyai gerakan musiman (seasonal movement). Gerakan musiman biasanya dipengaruhi oleh variabel tertentu yang ada kaitannya dengan musim yang disebabkan oleh alam maupun kegiatan manusia.

Untuk mengetahui nilai a dan b dapat menggunakan persamaan (2) dan (3).

$$\Sigma Y = a.n + b.\Sigma X \quad (2)$$

$$\Sigma XY = a. \Sigma X + b.\Sigma X^2 \quad (3)$$

Keterangan :

ΣY = Jumlah dari data penjualan.

ΣX = Jumlah dari periode waktu.

ΣXY = Jumlah dari data penjualan dikali dengan periode waktu.

n = Jumlah data.

11.5 Metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif, MAPE biasanya lebih berarti bila dibandingkan dengan MAD, karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil prediksi terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah (Elison et al., 2020). Menurut (Wardana & Mariyah, 2022) MAPE biasanya lebih akurat dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi berupa persentase kesalahan terlalu besar atau kecil.

Mean absolute persentase error (MAPE) adalah suatu metode pengukuran kesalahan dalam metode peramalan dengan teknik kesalahan mutlak pada setiap periode dibagi dengan nilai pengamatan nyata pada periode tersebut. Selanjutnya dari hasil tersebut dihitung nilai rata-rata persentase kesalahan mutlak. MAPE adalah uji kesalahan yang mencari nilai persen selisih antara data aktual dan data peramalan. Nilai MAPE dapat dilihat pada persamaan (4) (Candra et al., 2018) :

$$\text{MAPE} = \left(\frac{100\%}{n} \right) \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \quad (4)$$

X_t = data aktual pada periode -t

F_t = hasil prediksi pada periode -t

n = jumlah periode prediksi yang terlibat