

BAB II. LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan diuraikan kajian pustaka dan dasar teori yang mendukung laporan penelitian. Dasar teori tersebut diperoleh dari referensi yang relevan dengan topik yang diangkat dalam laporan penelitian ini.

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan bagian yang akan membahas tentang penyelesaian masalah yang akan memberikan jalan keluarnya. Dalam hal ini akan dikemukakan beberapa teori-teori yang berkaitan dengan masalah yang diangkat.

2.1.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang dijadikan rujukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Imam Solikin dan Septa Hardini dengan judul “Aplikasi *Forecasting* Stok Barang Menggunakan Metode *Weighted Moving Average* (WMA) pada Metrojaya Komputer”. Pada penelitian tersebut, metode *weighted moving average* dapat memprediksikan berapa jumlah stok barang yang harus dibeli untuk periode selanjutnya. Perhitungan *forecasting* untuk periode yang akan datang dilakukan berdasarkan perhitungan data pertriwulan sebelumnya dan bisa juga dilakukan berdasarkan pemilihan periode-periode yang diinginkan. Hasil peramalan menggunakan metode WMA untuk periode bulan Juli berdasarkan 3 bulan sebelumnya yaitu 17,5. Hasil peramalan menggunakan metode WMA untuk periode bulan Juli berdasarkan 6 bulan sebelumnya yaitu 22,2. (Solikin et al., 2019).

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Siti Uswatun Khasanah, Aries Dwi Indriyanti dan Anita Andriani mengenai sistem peramalan dengan judul “Sistem Peramalan Penjualan Tas Pada Toko Firdaus Bag Berbasis Web Menggunakan Metode *Moving Average*”. Hasil dari penelitian tersebut dalam pembuatan Sistem Peramalan Penjualan Tas Berbasis Web pada Toko Firdaus Bag dihasilkan data penjualan tas pada bulan Januari tahun 2019. Peramalan menggunakan periode 6. Data pada penelitian ini menggunakan 17 jenis tas dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *moving average* atau rata rata bergerak.

Kesalahan peramalan dihitung menggunakan rumus *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil perhitungan peramalan penjualan tas palo alto yang dihitung kesalahan peramalannya dengan jumlah MAD adalah 5,83 dan MAPE adalah 58,02% (Siti Uswatun Khasanah, Aries Dwi Indriyanti, 2020).

Panelitian yang dilakukan oleh Ardini Desta Nur Efika, Riyanto Andi Dwi, Arsi Primandani, Idah Yusyida Munsa, Prasetyo Agung yang berjudul “Sistem Peramalan Penjualan Menggunakan Metode Trend Moment Pada Toko Mebel Nabila Furniture Paguyangan Brebes Berbasis Desktop”. Metode *Trend Moment* digunakan untuk pengambilan keputusan dalam mengetahui jumlah stok mebel di toko Mebel Nabila Furniture. Metode tersebut dapat membantu pihak toko dalam pengambilan keputusan tentang pengadaan jumlah stok dan prediksi jumlah penjualan barang. Berdasarkan analisa data penjualan *springbed merk Airland* tipe 120x200 model matras pada periode Januari 2017 sampai dengan September 2018 didapatkan hasil peramalan dengan menggunakan metode *Trend Moment* untuk penjualan bulan Desember 2018 yaitu 3 buah (Ardini et al., 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Hendra Pradibta dan Aulia Umar Nur al Saffa yang berjudul “Pengembangan Sistem Informasi Penjualan dan Peramalan Jual Beli Menggunakan Metode *Weighted Moving Average* (Studi Kasus Toko Emas Maju Sari Kota Malang)”. Dari metode peramalan dapat dihitung errornya dengan menggunakan metode *mean absolute deviation* dan *mean absolute percent*. Dari sistem informasi yang dikembangkan dan analisa yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem berjalan sesuai dengan alur proses transaksi pada toko emas serta mengetahui peramalan atau prediksi penjualan dan pembelian pada masa mendatang. Sehingga dapat membantu toko emas Maju Sari untuk menentukan jumlah stok barang untuk penjualan kedepan. Nilai MAD dan MAPE yang dihasilkan pada pembelian jenis barang kalung paling kecil dibandingkan dengan jenis barang yang lain dengan nilai MAD = 0,5 dan MAPE = 0,068693. Pada penjualan jenis barang gelang memiliki nilai MAD dan MAPE paling kecil dibandingkan jenis barang yang lain dengan nilai MAD = -7 dan MAPE = -1,22463 (Pradibta & Al Saffa, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Ellin Asynari, Dede Wahyudi dan Qurrotul Aeni pada tahun 2020 dengan judul “Analisis Peramalan Permintaan Pada Geprek Benu Menggunakan Metode *Time Series*”. Peramalan permintaan ayam geprek pada Geprek Benu sangat dibutuhkan untuk pengambilan keputusan dalam penyediaan stok ayam dan mengurangi *out of stock* yang sering terjadi. Penelitian menggunakan metode seri waktu *Single Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) untuk membuat peramalan permintaan ayam geprek di Geprek Benu. Penelitian ini mengambil sample laporan penjualan pada bulan Oktober 2018 – September 2019. Hasil yang didapatkan dari perbandingan akurasi menggunakan *Mean Absolute Deviation* ($MAD = 3,116$), *Absolute Percentage Error indicate* ($MAPE = 9\%$), dan *Mean Squared Error* ($MSE = 2,762$) menunjukkan bahwa *Single Moving Average* memiliki hasil yang lebih akurat jika dibandingkan dengan metode *Single Exponential Smoothing* (Asynari Ellin, Wahyudi Dede, Aeni Qurrotul, 2020).

Pada jurnal internasional hasil penelitian yang dilakukan oleh Ma. Del Rocio Castillo E., Ma. Magdalena Chain Palavicini, Roberto Del Rio Soto dan M. Javier Cruz Gomez dengan judul “*Double Weighted Moving Average: Alternative Technique for Chemicals Supplier’s Sales Forecast*”. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keakuratan pemasok bahan kimia. Pada penelitian ini metode *Double Weighted Moving Average* lebih baik digunakan daripada teknik peramalan yang digunakan di masing-masing perusahaan. Bernilai 56% untuk produk perusahaan pertama yang menggunakan *simple moving average*, dan bernilai 81,8% dari produk perusahaan kedua yang menggunakan proyeksi tren. (Castillo E. et al., 2016).

Dengan adanya penelitian terdahulu, dapat digunakan sebagai referensi untuk dilakukannya pengembangan dari penelitian yang sudah ada. Pada penelitian yang akan dilakukan yaitu dengan membuat sistem prediksi dan transaksi penjualan *spare part* yang ada pada toko Batu Mas menggunakan metode *moving average* dengan periode 3, 4 dan 5. Perhitungan akurasi error menggunakan *mean absolute percentage error*.

2.2 Sistem Informasi

Salah satu tujuan penerapan sistem informasi dalam bidang bisnis agar dapat meningkatkan keuntungan bisnis dengan menggunakan kemampuan yang didapatkan dari sistem informasi (Nurlifa & Kusumadewi, 2017). Sistem informasi pada penelitian ini bertujuan untuk memudahkan pemilik toko dalam mengolah data penjualan *spare part*.

2.3 Peramalan

Peramalan atau *forecasting* adalah suatu hal yang digunakan untuk mendapatkan data perkiraan dimasa mendatang yang meliputi nilai kualitas atau kuantitas, periode, dan tempat dimana produk tersebut dibutuhkan (Budiharjo & Hadikurniawati, 2020). Pada sistem informasi peramalan yang akan dibuat, *forecasting* digunakan untuk meramalkan jumlah penjualan yang akan terjadi pada bulan yang akan datang.

Dalam metode *forecasting* dibagi menjadi dua yaitu peramalan secara kualitatif dan peramalan secara kuantitatif. Peramalan secara kualitatif merupakan peramalan yang menggunakan pendapat dan analisis yang deskriptif. Contoh metode peramalan kualitatif yaitu survey pasar, juri dari opini eksekutif, gabungan tenaga penjualan dan metode *Delphi*. Sedangkan peramalan kuantitatif merupakan peramalan yang berkaitan dengan hitungan matematis. Contoh metode kuantitatif yaitu *time series* dan metode kasual atau sebab akibat. Beberapa metode yang digunakan dalam meramalkan permintaan secara *time series* yaitu *Naïve Method*, *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, *Simple Regression*, *Arima* dan *Neural Network*.

2.4 Metode *Moving Average*

Metode *time series* terdiri dari beberapa metode, salah satunya adalah *moving average forecasting* atau rata-rata bergerak. Metode *moving average* digunakan jika data masa lalu merupakan data yang tidak memiliki unsur trend atau faktor musiman. *Moving average forecasting* banyak digunakan untuk menentukan trend dari suatu deret waktu. Tujuan utama dari penggunaan rata-rata bergerak adalah untuk menghilangkan atau mengurangi acakan (*randomness*) dalam deret waktu. Untuk mendapatkan nilai dari *moving average* sebelumnya ditentukan terlebih

dahulu jumlah periode (T). Setelah ditentukan jumlah periode yang akan digunakan dalam observasi pada setiap rata-rata atau MA(T) dapat dihitung nilai rata-ratanya. Hasil dari nilai rata-rata bergerak tersebut kemudian akan menjadi ramalan untuk periode mendatang. *Moving average* tidak menggunakan data yang terdahulu terus-menerus, setiap ada data yang baru, data baru tersebut digunakan dan tidak lagi menggunakan nilai observasi yang paling lama, dikarenakan penggunaan jumlah periode selalu konstan (Nurlifa & Kusumadewi, 2017).

Persamaan Metode *Moving Average* adalah sebagai berikut (Wulandari, 2020):

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-n+1}}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan

S_{t+1} = Prediksi untuk periode t+1

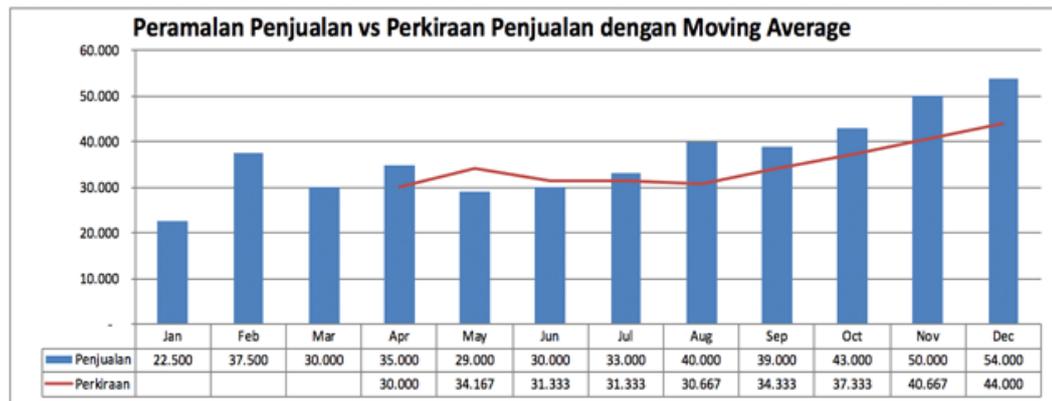
n = Jumlah periode yang digunakan untuk menghitung moving average

X_t = Data periode i

Karakteristik metode *moving average* adalah sebagai berikut (Riki & Stefanus, 2020):

1. Untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu.
2. Semakin panjang jangka waktu *moving average*, efek pelicinan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan *moving average* yang semakin halus.

Moving average pada penelitian ini digunakan karena dapat menghitung data yang bersifat stabil yang tidak memiliki perubahan naik dan turun yang sangat drastis. Contoh grafik data untuk metode *moving average* adalah sebagai berikut:



Keterangan : Perkiraan dalam Tabel ini adalah Hasil Peramalan Penjualan dengan Moving Average (Rata-rata Bergerak)

Gambar 2.1 Contoh Grafik dengan *Moving Average* (Kho, 2018)

2.5 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Menghitung akurasi dari hasil peramalan dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara ramalan dengan keadaan sesungguhnya. Hal ini disebut dengan kesalahan ramalan (*forecasting error*). *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. MAPE merupakan pengukuran kesalahan yang menghitung persentase penyimpangan antara data aktual dengan data peramalan. Nilai MAPE dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Krisma et al., 2019):

$$MAPE = \left(\frac{100\%}{n} \right) \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \quad (2.2)$$

Keterangan:

X_t = Data actual pada periode t

F_t = Nilai peramalan pada periode t

n = Jumlah data

Kategori MAPE (Cornelius Bagus Purnama Putra, Randy Cahya Wihandika, 2020):

- <10% = sangat baik (sangat akurat)
- 10-20% = baik
- 20-50% = cukup baik (wajar)
- >50% = buruk (tidak akurat)

2.6 *Entity Relation Diagram (ERD)*

Model data dengan diagram hubungan entitas (*Entity Relationship Diagram*) adalah suatu pemodelan yang berbasis pada persepsi dunia nyata, dimana terdiri dari kumpulan objek dasar yang disebut dengan entitas (entity) dan hubungan antar objek-objek tersebut dengan menggunakan perangkat konseptual dalam bentuk diagram. Sebuah entitas adalah objek yang dibedakan dari objek yang lain oleh himpunan dari atribut (Trianggana, 2020). *Entity Relationship Diagram (ERD)* merupakan diagram yang menggambarkan relasi antara entity-entity yang ada dalam sistem. ERD merupakan hubungan antara sejumlah entitas yang berasal dari himpunan entitas yang berbeda (Nugroho, 2020).

2.7 *Data Flow Diagram (DFD)*

Data Flow Diagram (DFD) adalah sebagai alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan antara satu dengan yang lain berupa alur data, baik secara manual maupun komputerisasi. Keuntungan penggunaan DFD yaitu memungkinkan untuk menggambarkan sistem dari level yang paling tinggi kemudian menguraikannya menjadi level yang lebih rendah. Kekurangan penggunaan DFD adalah tidak menunjukkan proses pengulangan (looping), proses keputusan, dan proses perhitungan (Trianggana, 2020).

2.8 **Normalisasi Database**

Normalisasi adalah suatu teknik dengan pendekatan bootom-up yang digunakan untuk membantu mengidentifikasi hubungan. Dimulai dari menguji hubungan, yaitu functional dependencies antara atribut. Normalisasi sendiri merupakan salah satu teknik dalam desain basis data untuk memproduksi tabel-tabel yang memiliki atribut yang tidak tepat sesuai dengan kebutuhan sistem. Ciri-ciri tabel yang ternormalisasi adalah :

1. Jumlah atribut bersifat minimal, sesuai dengan kebutuhan data.
2. Atribut yang berhubungan dekat (disebut functional dependency) ditempatkan dalam tabel yang sama.
3. Redundansi (kemunculan duplikasi data yang tidak diharapkan) bersifat minimal dengan memanfaatkan foreign key.

Manfaat yang diperoleh dari hasil proses normalisasi ini adalah basis data menjadi mudah diakses, data mudah dikelola, dan meminimalkan tempat penyimpanannya. Manfaat normalisasi adalah sebagai berikut :

1. Normalisasi memastikan bahwa setiap kolom milik tabel yang tepat yang mana telah ditetapkan dan bukan tabel lain.
2. Normalisasi menghilangkan penyimpanan informasi yang redundan, ini menyederhanakan logika aplikasi, karena developer basisdata tidak perlu memikirkan mengenai beberapa salinan bagian informasi yang sama.
3. Normalisasi memastikan bahwa basisdata memiliki satu kolom di satu tempat, dengan satu nama, dengan satu nilai, pada satu waktu (Mulyati et al., 2013).