

## BAB II. LANDASAN TEORI

### 2.1 Studi Literatur

(Aini et al., 2022) Tahun 2022, Afifah Nur Aini, Putroue Keumala Intan, Nurissaidah Ulinuha melakukan penelitian prediksi rata-rata hujan bulanan pada Kabupaten Pasuruan di Jawa Timur. data rata-rata curah hujan bulanan di Pasuruan merupakan data trend dan juga merupakan data musiman. Pada perhitungan prediksi rata – rata curah hujan di Pasuruan pada tahun 2019 dengan menggunakan menggunakan metode *Holt – Winters Exponential Smoothing* menggunakan Model *Multiplicative* didapatkan nilai dari  $\alpha=0,024281$  , $\beta=0$  ,dan  $\gamma=0,084768$ . Dan juga hasil perhitungan MAPE yang digunakan untuk mengetahui performa metode dalam memprediksi curah hujan adalah 41% dimana bisa dikatakan metode *Holt – Winters Exponential Smoothing* menggunakan Model *Multiplicative* cukup baik dalam melakukan prediksi rata – rata curah hujan di Pasuruan.

(Nindian Puspa Dewi, 2020) Tahun 2020, Nindian Puspa Dewi, Indah Listiowarni melakukan penelitian peramalan harga bahan pangan di Kabupaten Pamekasan menggunakan metode *Holt-Winters Exponential Smoothing* dan menghasilkan kesimpulan bahwa metode *Holt-Winters Exponential Smoothing* sangat baik digunakan untuk melakukan peramalan harga bahan pangan di Kabupaten Pamekasan. Hal ini sesuai dengan hasil peramalan pada sejumlah bahan pangan di Kabupaten Pamekasan, baik dengan Model Multiplikatif maupun Model Aditif menghasilkan nilai MAPE dibawah 10%.

(Siregar et al., 2022) Tahun 2022, Ynez Juyllette Siregar, Rachman Hartono dan Andrean Eka Hardana melakukan penelitian peramalan harga cabai rawit di Kota Malang menggunakan metode *Holt-Winters Exponential Smoothing* dan menghasilkan kesimpulan bahwan metode *Holt-Winters Exponential Smoothing* sangat baik jika digunakan untuk melakukan peramalan harga cabai rawit di Kota Malang. Nilai MAPE yang didapatkan sebesar 31%, di mana artinya hasil peramalan dikategorikan dalam kategori cukup, Peramalan dilakukan menggunakan aplikasi Minitab, dengan data harga bulanan cabai rawit tingkat konsumen di Kota Malang dari tahun 2012-2020 sejumlah 108 data. Dipilih hasil dari model multiplikatif karena nilai MAPE-nya lebih kecil dari pada model aditif.

(Akolo, 2019) tahun 2019, Ingka Rizkyani Akolo melakukan penelitian pada peramalan produksi Gabah di Provinsi Gorontalo menggunakan metode Exponential Smoothing Holt-Winters dan Arima menghasilkan kesimpulan bahwa metode peramalan dengan metode tersebut memberikan nilai RMSE terkecil. Hasil proyeksi menunjukkan bahwa produksi Gabah di Provinsi Gorontalo untuk tahun 2019 untuk periode Januari-april cenderung menurun dibandingkan tahun sebelumnya, akan tetapi pada periode selanjutnya produksi Gabah meningkat dibandingkan periode mei-desember pada tahun sebelumnya. Produksi Gabah tidak hanya bergantung pada musim atau keadaan cuaca, tapi juga dipengaruhi oleh kebijakan dari pemerintah setempat dalam pertanian

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1. Peramalan (Forecasting)

Peramalan (Forecasting) merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan dimasa yang akan datang melalui pengujian keadaan dimasa lalu, pola data tersebut dapat dilihat dari komponen-komponen dari data yang ada. Suatu data terdiri dari komponen meliputi: *trend* yaitu kecenderungan data untuk naik turun, *musiman* yaitu pola fluktuasi permintaan diatas dan dibawah garis *trend* yang terjadi setiap tahun, *level* yaitu pola yang terjadi setiap beberapa tahun (Tamara Devita Anjani, 2019).

Berdasarkan total Panjang waktu (horizon waktu), peramalan dikelompokkan menjadi tiga bagian:

#### 1. Peramalan Jangka Panjang

Peramalan jangka Panjang yaitu peramalan yang mencakup waktu lebih dari 18 bulan. Peramalan ini biasanya diperlukan kaitannya dengan penanaman modal, perencanaan fasilitas, dan perencanaan untuk kegiatan litbang.

#### 2. Peramalan Jangka Menengah

Peramalan jangka menengah yaitu peramalan yang mencakup waktu antara 3 samapai 18 bulan. Peramalan ini biasanya diperlukan kaitannya

dengan perencanaan penjualan, perencanaan produksi dan perencanaan untuk tenaga tidak tetap.

### 3. Peramalan Jangka Pendek

Peramalan jangka pendek yaitu peramalan yang mencakup waktu kurang dari 3 bulan. Peramalan ini biasanya diperlukan kaitannya dengan perencanaan pembelian material, penjadwalan kerja, dan penugasan karyawan.

#### **2.2.2 Data Time Series**

Data time series adalah data dari suatu objek yang terdiri dari beberapa periode (runtun waktu). Data ini umumnya disajikan dalam bentuk tahunan, bulanan, triwulanan, mingguan, harian, dan lain sebagainya (Nindian Puspa Dewi, 2020). Oleh karena itu, urutan data jenis time series harus diperhatikan dan dijaga urutannya. Tujuan penggunaan analisis seri waktu adalah pertama, untuk memahami dan mendeskripsikan mekanisme pembangkitan. Kedua, meramal nilai yang akan datang. Ketiga, mengendalikan optimalisasi dari sistem.

#### **2.2.3 Metode Holt-Winters Exponential Smoothing**

Metode Holt-Winters Exponential Smoothing tepat digunakan pada data tidak stasioner dan hanya dipengaruhi oleh pola trend. Metode Holt-Winters merupakan perkembangan dari metode pemulusan eksponensial sederhana menggunakan tiga konstanta pemulusan, yaitu konstanta untuk pemulusan keseluruhan (*level*), pemulusan kecenderungan (*trend*), dan pemulusan musiman (*seasonal*). Menurut Akolo dalam (Akolo, 2019) ada tiga persamaan yang digunakan dalam metode ini adalah sebagai berikut:

a. Pemulusan Level

$$b_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (1)$$

b. Pemulusan Trend

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad (2)$$

c. Pemulusan Musiman

$$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-s} \quad (3)$$

d. Peramalan Periode ke-t

$$F_{t+m} = (L_t + b_t m)S_{t-s+m} \quad (4)$$

dengan,

$L_t$  = Level pada periode ke- $t$

$L_{t-1}$  = Level pada periode ke- $t-1$

$b_t$  = Tren pada periode ke- $t$

$b_{t-1}$  = Tren pada periode ke- $t-1$

$S_t$  = Musiman pada tahun ke- $t$

$S_{t-s}$  = Pemulusan faktor musiman

$Y_t$  = Data pada periode ke- $t$

$s$  = Panjang musiman

$t$  = Periode musiman

$m$  = Periode waktu yang diramalkan

$\alpha$  = Parameter pembobot level ( $0 < \alpha < 1$ )

$\beta$  = Parameter pembobot trend ( $0 < \beta < 1$ )

$\gamma$  = Parameter pembobot pemulusan musiman ( $0 < \gamma < 1$ )

#### 2.2.4 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat akurasi (Dilla Dwi Kartika, Dian Candra Rini Novitasari, 2020). MAPE merupakan ukuran ketetapan relatif berdasarkan nilai absolute yang digunakan untuk mengetahui persentase penyimpangan hasil prediksi harga Gabah dengan data aktual harga Gabah. MAPE dipilih

untuk pengujian akurasi karena dapat memberikan hasil yang relatif akurat. Persamaan MAPE ditunjukkan pada Persamaan 5

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^t \left[ \frac{y^2 - y^i}{y^2} \right] \times 100 \quad (5)$$

dengan,

X<sub>t</sub> = data riil periode t

Y<sub>t</sub> = data peramalan periode sekarang

n = jumlah periode

Penggunaan MAPE Pada evaluasi hasil prediksi dapat menghindari pengukuran akurasi terhadap besarnya nilai periode dan nilai peramalan. Kriteria nilai MAPE ditunjukkan pada table berikut ini:

Tabel 2. 1 Kriteria MAPE

<b>Nilai MAPE</b>	<b>Kriteria</b>
<10%	Sangat Baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Cukup
>50%	Buruk