

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

3.1.1 Jenis Data

Data dalam penelitian ini menggunakan merupakan data kuantitatif. Data kuantitatif merupakan jenis data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung dan berbentuk angka [18]. Dalam penelitian ini menggunakan data jumlah penumpang kereta api Jawa non Jabodetabek yang diambil pada Oktober 2015 sampai Oktober 2016.

3.1.2 Sumber Data

Data yang digunakan merupakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang mengacu pada informasi yang dikumpulkan dari sumber yang telah ada, sumber datanya yang diperoleh bisa berupa catatan perusahaan, publikasi, *website* dan internet [19]. Data didapatkan dari data publik di *website* BPS (Badan Pusat Statistik) dan tinjauan pustaka. Variable yang digunakan untuk memprediksi yaitu rekapitulasi jumlah penumpang kereta api Jawa non Jabodetabek pada tiap bulan selama periode bulan Oktober 2015 sampai dengan bulan Oktober tahun 2016.

3.2 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan dipenelitian ini merupakan analisis deret waktu (*Time Series Analysis*). Dua metode *Forecasting* yang digunakan pada tahapan analisis deret waktu (*Time Series Analysis*) merupakan metode *Single Moving Averages*, *Doubles Exponential Smoothing (Brown)*. Data yang didapat dari data historis sebelumnya kemudian disusun dan kemudian akan dilakukan olah data dengan menggunakan dua metode peramalan (*Forecasting*) dalam peramalan jumlah penumpang kereta api di wilayah Jawa non Jabodetabek, sebagai berikut :

1. Metode *Single Moving Average*

- a. Memperoleh data jumlah penumpang kereta api di wilayah Jawa non Jabodetabek pada bulan Oktober 2015 sampai Oktober 2016.
- b. Memilih jumlah n yang digunakan dalam perhitungan.
- c. Menentukan nilai *forecast* berikutnya menggunakan rumus

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

2. Metode Peramalan *Double Exponential Smoothing (Brown)*

Langkah – langkah melakukan peramalannya yaitu :

- a. Memperoleh data jumlah penumpang kereta api di wilayah Jawa non Jabodetabek pada bulan Oktober 2015 sampai Oktober 2016
- b. Penaksiran suatu nilai parameter yaitu α (alpha) untuk memuluskan data asli deret berkala sekaligus untuk memuluskannya (dengan nilai antara lebih dari 0 sampai kurang dari 1).
- c. Penentuan konstanta dapat dilakukan secara trial dan error atau melalui perhitungan bantuan komputer
- d. Setelah mendapatkan nilai parameter α (alpha) maka dengan mencari nilai eksponensial tunggal

$$S'_t = \alpha.X_t + (1 - \alpha).S'_t - 1 \quad (2.3)$$

- e. Setelah mendapat nilai eksponensial tunggal maka mencari nilai eksponensial ganda

$$S''_t = \alpha.S'_t + (1 - \alpha).S''_t - 1 \quad (2.3)$$

- f. Setelah mendapat nilai eksponensial tunggal (S') dan eksponensial ganda (S'') kemudian mencari konstanta smoothing dengan cara

$$a_t = 2S'_t - S''_t \quad (2.3)$$

- g. Setelah mendapatkan nilai a_t kemudian dengan mencari nilai konstanta b_t

$$b_t = \left(\frac{\alpha}{1 - \alpha}\right)(S'_t - S''_t) \quad (2.3)$$

- h. Setelah mendapatkan hasil dari semua perhitungan diatas maka dapat dibuat persamaan yang nantinya akan digunakan untuk melakukan peramalan dengan rumus sebagai berikut :

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (2.3)$$

3. Pencarian error terkecil dengan metode MAD dan MAPE

Setiap metode peramalan memiliki tingkat kesalahan atau *error* sehingga perlu mencari perhitungan tersebut dengan menggunakan metode MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) yang dirumuskan sebagai berikut :

a. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

$$MAD = \frac{1}{n} \sum |X_t - F_t| \quad (2.4)$$

Dimana :

X_t : Data Aktual pada periode t

F_t : *Forecasting* pada periode t

n : Jumlah periode *forecasting* yang terjadi

Nilai yang dihasilkan pada perhitungan MAD semakin kecil, maka semakin baik tingkat akurasinya.

b. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100 \quad (2.5)$$

Dimana :

X_t : Data Aktual pada periode t

F_t : Data *Forecasting* pada periode t

n : Jumlah periode *forecasting* yang terjadi

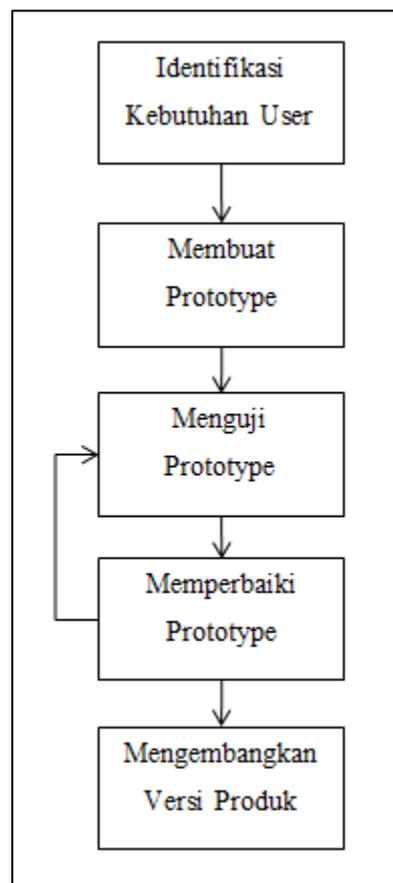
Nilai yang dihasilkan pada perhitungan MAPE semakin kecil, maka semakin baik tingkat akurasinya.

Hasil dari perhitungan dengan MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) akan menemukan tingkat kesalahan atau

error, sehingga dapat digunakan untuk memilih metode yang paling tepat dengan tingkat kualitas akurasi yang baik untuk menentukan peramalan jumlah penumpang kereta api di wilayah Jawa non Jabodetabek pada setiap bulannya dengan melihat kesalahan atau *error* pada hasil MAD dan MAPE paling kecil.

3.3 Pengembangan System

System Development Method yang digunakan untuk peramalan jumlah penumpang kereta api di Jawa non Jabodetabek dengan metode peramalan yang terpilih secara prototype. Prototype sendiri yaitu proses yang dilakukan pada pengembangan sistem yang kebutuhannya ditransformasikan ke dalam sistem yang bekerja (*working system*) secara berkelanjutan dan dipakai terus dan diperbaiki diantara analis dan pengguna [20].



Gambar 3.1. Metode Prototype

Tahapan dalam Membuat Prototype adalah :

1. Identifikasi Kebutuhan User

Pada tahapan ini dilakukan identifikasi awal kebutuhan user untuk peramalan jumlah penumpang kereta api menggunakan metode terpilih yang membutuhkan perangkat keras (*hardware*) dan Kebutuhan Perangkat Lunak (*software*). Kebutuhan data yang akan digunakan adalah data jumlah penumpang kereta api di wilayah Jawa non Jabodetabek yang diperoleh dari data publik *website* www.bps.go.id.

2. Membuat Prototype

Tahapan ini mulai dengan penerapan metode peramalan jumlah penumpang kereta api menggunakan metode *forecasting time series* yang terpilih dengan *software* Java Netbeans dan SQLYog.

3. Menguji Prototype

Tahapan ini adalah dengan menguji metode peramalannya dengan metode pengujian *black-box*.

4. Memperbaiki Prototype

Pada tahapan ini perancang sistem akan memperbaiki permasalahan yang akan dihadapi pada penerapan metode peramalan jumlah penumpang kereta api.

5. Mengembangkan versi produk prototype

Tahapan ini akan dilakukan pengembangan pada metode peramalan jumlah penumpang kereta api menggunakan metode terpilih dengan menyesuaikan saran dari kebutuhan *user*.