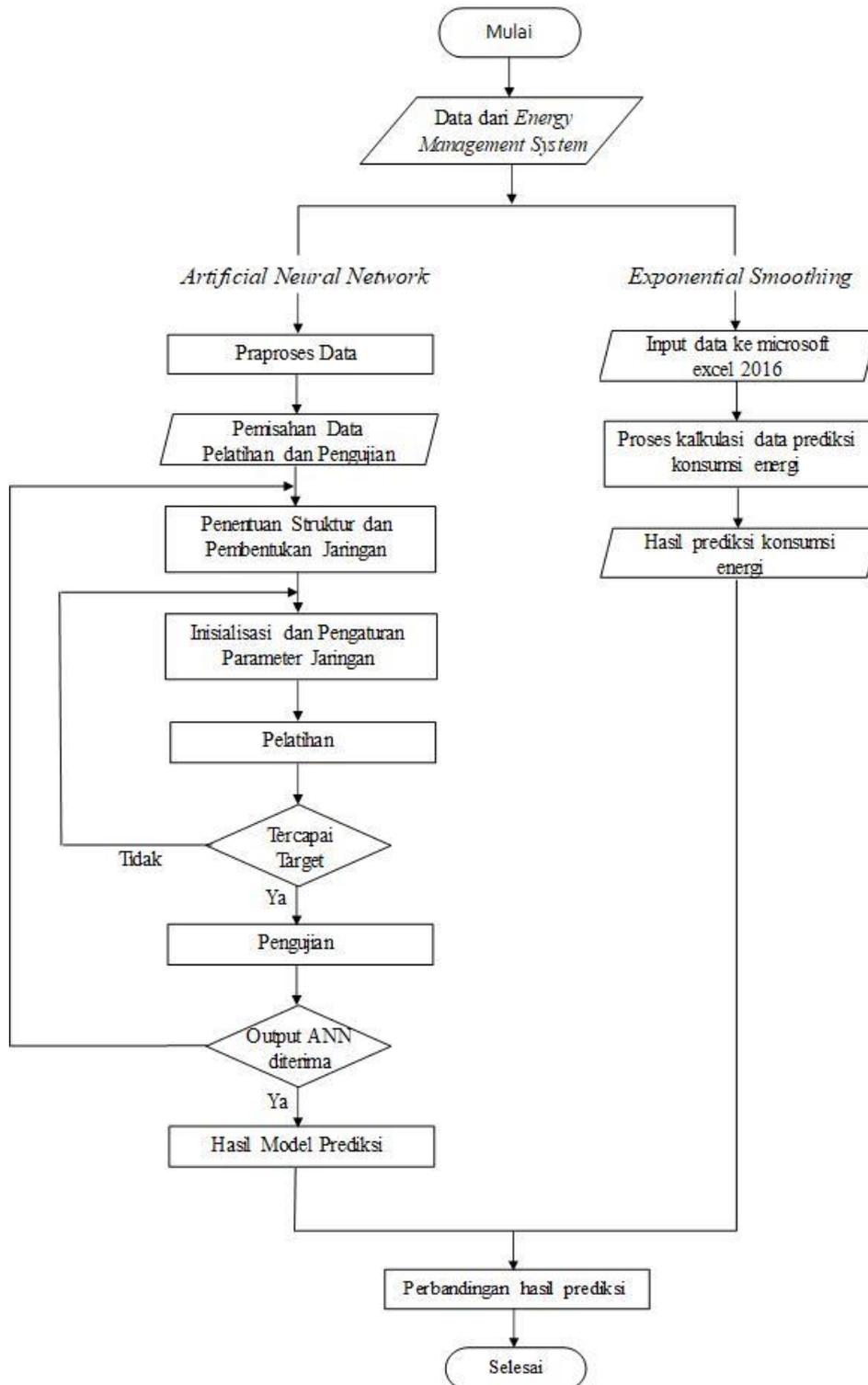


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Prosedur Penelitian

Hal yang dilakukan terlebih dahulu adalah menentukan tujuan penelitian yaitu memprediksi konsumsi energi pada salah satu pusat perbelanjaan yang berlokasi di Jalan Doktor Cipto Mangunkusumo, Pekiringan, Kec. Kesambi, Kota Cirebon, Jawa Barat menggunakan metode *artificial neural network (ANN)* dan membandingkannya dengan metode konvensional yaitu *exponential smoothing*. Setelah literatur terkumpul, dilakukan penyusunan instrumen kemudian dilakukan pengambilan data di pusat perbelanjaan. Data yang telah terkumpul kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan *software* MATLAB dengan metode *artificial neural network (ANN)*. Setelah pengolahan data, hasilnya dibandingkan dengan data pada *energy management system (EMS)* yang dibuat oleh bagian *engineering* pusat perbelanjaan tersebut. Dari hasil analisis dapat diketahui bahwa seberapa akurat metode *ANN* dalam memprediksi konsumsi energi listrik pada pusat perbelanjaan tersebut.



**Gambar 3. 1** Diagram Alir Prosedur Penelitian

### 3.2 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah prediksi konsumsi energi listrik dalam jangka pendek pada salah satu pusat perbelanjaan yang berlokasi di Jalan Doktor Cipto Mangunkusumo, Kel. Pekiringan, Kec. Kesambi, Kota Cirebon, Jawa Barat.



**Gambar 3. 2** Lokasi Pusat Perbelanjaan

(Sumber: Google Maps, 2020)

Pada gambar 3.2 merupakan peta yang menunjukkan posisi objek penelitian ini yang berada di jalan Doktor Cipto Mangunkusumo, Kota Cirebon. Gedung pusat perbelanjaan ini memiliki luas area keseluruhan yaitu 21.930 m<sup>2</sup> dan terdapat 4 lantai yang terdiri dari lantai F1 dan F2 merupakan tempat perbelanjaan, lantai GF berisi restoran-restoran, dan lantai 3 merupakan tempat wahana bermain. Pada gambar 3.3 merupakan tampak depan gedung objek penelitian.



**Gambar 3. 3** Gedung Objek Penelitian

(Sumber: Google Maps, 2020)

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk prediksi konsumsi energi listrik di gedung pusat perbelanjaan ini didapatkan melalui:

#### 3.3.1 Dokumentasi/Literatur

Penelitian ini membutuhkan sumber data yang dapat menunjang semua kegiatan dalam penelitian ini. Teknik pengumpulan data ini bersumber dari data yang terdapat di *energy management system (EMS)* pada pusat perbelanjaan tersebut. Data yang dikumpulkan antara lain:

##### a. *Real Energy Chiller*

Data *real energy* untuk *chiller* di pusat perbelanjaan dengan rentang waktu per jam yang dapat diperoleh dari *energy management system (EMS)* gedung tersebut.

## b. Data Refrigerasi

Data refrigerasi yang terdiri dari *temperature* dan *condenser* di pusat perbelanjaan pada bulan Maret 2020 yang dapat diperoleh dari *energy management system (EMS)* gedung tersebut.

### 3.3.2 Diskusi

Dalam melaksanakan penelitian ini, peneliti melakukan diskusi dengan pembimbing dari DPTE FPTK UPI dan pihak-pihak terkait lainnya.

## 3.4 Teknik Pengolahan Data

Adapun aspek penunjang untuk melakukan pengolahan data yaitu perangkat keras dan lunak. Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan adalah laptop PC dengan spesifikasi *Operating System Windows 10 Home Single-Language, Processor Intel® Core™ i37020U CPU @2.30 GHz, memory 12 GB RAM*. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *browser, Microsoft Office 2016, Mendeley version 1.19.4, dan MATLAB R2016b*. Kemudian data yang terkumpul diolah menggunakan *software MATLAB R2016b* dengan pendekatan *artificial neural network* menggunakan algoritma *backpropagation*. Sedangkan untuk pembandingnya menggunakan pendekatan konvensional yaitu *exponential smoothing* yang diolah menggunakan *Microsoft Excel 2016*.

## 3.5 Algoritma Artificial Neural Network untuk Prediksi Konsumsi Energi

Beberapa proses sebelum memprediksi konsumsi energi menggunakan *artificial neural network* telah dilakukan terlebih dahulu proses pengumpulan data yang diambil dari *energy management system (EMS)* di pusat perbelanjaan tersebut. Berikut merupakan tahapan yang dilakukan dalam memprediksi konsumsi energi menggunakan *artificial neural network*.

### 1. Praproses Data

Praproses data bertujuan untuk mempersiapkan data historis yang sebelumnya telah dikumpulkan dari *EMS* gedung pusat perbelanjaan tersebut agar dapat diproses menggunakan *artificial neural network*. Pada

tahap ini dilakukan koreksi data dan normalisasi data yang bertujuan agar mempermudah proses dalam perhitungan seperti mengubah nilai data kedalam *range* menjadi antara 0 dan 1.

2. Pemisahan Data Pelatihan dan Pengujian

Pemisahan ini dilakukan untuk membagi data menjadi 2 bagian agar menjadi data *input* dan *output* (target).

3. Menentukan Struktur Jaringan

Membangun *artificial neural network* dengan metode pembelajaran *backpropagation*.

4. Inisialisasi dan Pengaturan Parameter Jaringan

Sebelum ke tahap pelatihan, perlu dilakukan inisialisasi/identifikasi kelengkapan yang terdiri dari jumlah tampilan per iterasi, maksimal iterasi, besar galat yang diperbolehkan dan *learning rate*.

5. Pelatihan

Pada pelatihan ini, *learning rate*, jumlah neuron pada *hidden layer*, epoch, dan *training function* dilakukan perubahan dengan *trial and error* yang bertujuan untuk mendapatkan konvergensi tercepat.

6. Pengujian

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui output atau akurasi hasil dari prediksi konsumsi energi.

7. Model dan Hasil Prediksi Konsumsi Energi

Model prediksi yang telah dilakukan pengujian siap untuk melakukan prediksi konsumsi energi untuk beberapa waktu kedepan dengan meng-*input*-kan data baru yang belum pernah dilakukan pelatihan.

### 3.6 Algoritma Konvensional untuk Prediksi Konsumsi Energi

Penelitian ini menggunakan satu metode konvensional yang digunakan, yaitu *exponential smoothing*. Untuk melakukan prediksi dengan pendekatan ini menggunakan *tools* yang terdapat pada *Microsoft Excel 2016*. Sebelum mengolah data, perlu dianalisis terlebih dahulu untuk data yang akan digunakan yaitu *condenser* pada refrigerasi. Pada menubar *data* pilih *data analysis*, kemudian akan muncul tab pilihan metode konvensional yang tersedia. Selanjutnya pilih *exponential smoothing* dan menggunakan *input range* dari tanggal 1 – 30 Maret

dengan *damping error* yang berbeda-beda. *Damping error* yang digunakan untuk prediksi ini sebelumnya telah dilakukan *trial and error* yang nilainya 0,1 – 0,9. Setelah menggunakan *damping error* dengan rata-rata *error* terkecil, akan muncul hasil prediksi.