

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Produksi energi listrik terbarukan di seluruh dunia semakin meningkat tiap tahunnya. Pada 2017, energi listrik terbarukan berkontribusi sebanyak 26,5% dari total produksi energi listrik di seluruh dunia. Dalam perkembangannya, produksi energi listrik terbarukan perlu diintegrasikan ke dalam sistem produksi energi listrik secara keseluruhan untuk menghindari krisis energi yang berkepanjangan [1].

*Microgrid* adalah sebuah konsep dalam pendistribusian listrik dengan membagi-bagi penghasilan dan penggunaan listrik menjadi sistem-sistem kecil. Pembagian sistem pendistribusian listrik menjadi sistem-sistem kecil yang disebut *microgrid* mempunyai beberapa keuntungan. Salah satu keuntungannya adalah jika terjadi masalah dalam sistem, *microgrid* yang bermasalah dapat diisolasi tanpa mengganggu sistem distribusi secara keseluruhan [2].

Konsep *microgrid* adalah alternatif utama dalam mengintegrasikan sumber energi listrik terbarukan ke dalam sistem produksi energi listrik secara keseluruhan. Untuk dapat mengintegrasikan sumber energi listrik terbarukan ke dalam sistem pendistribusian listrik, ada beberapa masalah yang perlu diatasi terlebih dahulu. Salah satunya adalah penjadwalan dalam mengaktifkan unit *microgrid* sesuai dengan pasokan dan permintaan

yang tersedia serta menentukan banyaknya listrik cadangan yang tersedia sewaktu-waktu [3].

Manajemen listrik adalah faktor utama yang menghambat pengintegrasian sumber energi listrik terbarukan ke dalam sistem distribusi listrik. Sifat dari penghasilan sumber energi listrik terbarukan yang sangat tergantung pada cuaca yang dapat berubah sewaktu-waktu membuat prediksi hasil dari pembangkit listrik terbarukan menjadi sebuah hal yang penting [4].

*Long Short Term Memory (LSTM)* adalah salah satu algoritma *Recurrent Neural Network*. LSTM memiliki akurasi tinggi dalam melakukan prediksi namun memiliki kompleksitas tinggi. LSTM memiliki hasil yang baik ketika digunakan dalam memprediksi penghasilan listrik dari pembangkit listrik tenaga surya [6].

*Gated Recurrent Unit (GRU)* juga merupakan salah satu algoritma *Recurrent Neural Network*. GRU sudah menunjukkan keberhasilan dalam melakukan peramalan penghasilan listrik tenaga surya. GRU juga memiliki keunggulan dimana waktu training yang lebih cepat dibanding LSTM [7].

Dengan menggunakan *Ensemble Learning*, beberapa algoritma dapat digabungkan dalam satu model. Penggabungan ini bertujuan untuk memanfaatkan kelebihan dari masing-masing algoritma sehingga dapat memperoleh hasil yang lebih akurat dari algoritma yang berdiri sendiri [5].

Berdasarkan pemaparan diatas, penelitian ini bertujuan untuk memprediksi penghasilan listrik tenaga surya dengan menggunakan pendekatan *Ensemble Learning*. *Ensemble Learning* yang digunakan akan menggabungkan *Long Short Term Memory* dan *Gated Recurrent Network* untuk melakukan prediksi.

### 1.2 Rumusan Masalah

Dari pemaparan di atas, model *Neural Network Ensemble* yang terdiri dari gabungan algoritma LSTM dan GRU dapat memprediksi penghasilan listrik dari pembangkit listrik tenaga surya dengan akurasi yang tinggi.

### 1.3 Batasan Penelitian

Agar memaksimalkan kinerja sesuai dengan rumusan masalah, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Prediksi penghasilan listrik menggunakan variabel-variabel berkaitan yang didapat dari dataset.
2. Algoritma yang digunakan adalah LSTM dan GRU. Kedua algoritma tersebut digabungkan untuk membentuk *Ensemble Neural Network*.
3. Data *Solar Power Generation Data* digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari situs *kaggle.com*.
4. Data *Solar Power Generation Data* dirilis pada situs *kaggle.com* tanggal 18 Agustus 2020, diperoleh dari salah satu PLTS di India.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan *Neural Network Ensemble* untuk memprediksi penghasilan listrik dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) secara akurat.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

1. Prediksi daya yang dapat dihasilkan oleh PLTS secara akurat dapat membantu manajemen energi listrik baik dari segi produksi, distribusi, dan konsumsi.
2. Prediksi daya yang dapat dihasilkan oleh PLTS dapat menentukan perawatan yang perlu dilakukan serta mendeteksi kerusakan pada perangkat di PLTS.

#### 1.6 Metode Penelitian

##### 1.6.1 Pengumpulan Data

Dataset yang digunakan pada penelitian ini didapat dari situs *kaggle.com*. Dataset merupakan data penghasilan listrik dari pembangkit listrik tenaga surya di India. Data dikumpulkan selama rentang waktu 34 hari dan diambil setiap 15 menit.

##### 1.6.2 Analisis Data

Dataset dianalisis menggunakan metode korelasi Pearson untuk mencari korelasi antara satu variabel dengan yang lain. Analisis data ini bertujuan untuk mencari variabel-variabel bebas

yang mempengaruhi variabel terikat, yaitu listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik.

### 1.6.3 Pembuatan Model

Model dibuat dari dataset yang telah diperoleh sebelumnya. Data dari salah satu *sub-station* dari pembangkit listrik akan digunakan untuk membuat model. Model dibuat pada *platform* Google Colab menggunakan bahasa Python dan *library* Keras.

### 1.6.4 Pengujian Model

Model diuji dari dataset yang diperoleh sebelumnya. Data dari salah satu *sub-station* dari pembangkit listrik yang belum digunakan dalam membuat model akan digunakan untuk menguji akurasi model. Pengujian model akan menggunakan RMSE dan MAE untuk melihat keakuratan model yang telah dibuat.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Berisi penjelasan umum mengenai penelitian, meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tinjauan pustaka terkait dengan penelitian yang dilakukan serta uraian rinci teori-teori yang berhubungan dengan pokok permasalahan sebagai acuan dan landasan dari penelitian.

### **BAB III      METODE PENELITIAN**

Bab ini akan menguraikan secara detail analisis dan rancangan penelitian yang akan diterapkan.

### **BAB IV      HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi pembahasan dan pemaparan hasil dari penelitian yang dilakukan.

### **BAB V      PENUTUP**

Berisi kesimpulan yang didapat dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya serta saran untuk penelitian selanjutnya agar dapat memperoleh hasil yang lebih baik.