

BAB 1

ANALISIS KEBUTUHAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Energi surya merupakan energi yang dapat dikembangkan dan mempunyai potensi yang cukup besar di Indonesia. Energi surya tidak bersifat polutif dan tidak dapat habis sehingga penggunaan energi surya dapat digunakan secara terus menerus. Penggunaan energi surya sangat dibutuhkan oleh manusia untuk kehidupan sehari-hari sebagai energi terbarukan yang menggantikan penggunaan konveksi energi listrik pada umumnya yang terhitung efisien dan murah untuk kalangan masyarakat lainnya. Dibutuhkan peramalan energi surya untuk mengetahui daya listrik yang dihasilkan oleh energi surya supaya tidak terjadi kelebihan atau kekurangan daya hingga menghasilkan daya yang optimal untuk mensuplai beban [1].

Salah satu sumber energi terbarukan adalah sistem PLTS. Pemanfaatan potensi energi terbarukan merupakan hal yang sangat penting dalam mengurangi penggunaan energi fosil. *Photovoltaic* merupakan suatu alat yang dapat mengkonversi cahaya matahari menjadi listrik secara langsung. Adapun permasalahan yang terjadi adalah keluaran daya dari PV yang sifatnya *intermittent* atau bergantung terhadap parameter lingkungan seperti iradiasi matahari, kecepatan angin, suhu permukaan pada PV serta suhu dan kelembapan lingkungan PV. Prinsip dasar PV yaitu seberapa banyak iradiasi yang diterima maka semakin banyak arus yang dibangkitkan. Pada penelitian sebelumnya, bahwasannya daya keluaran pada PV sangat dipengaruhi oleh intensitas pada iradiasi surya yang mengakibatkan fluktuasi daya yang berubah-ubah mengikuti intensitas iradiasi matahari. Maka dari itu dilakukannya prediksi keluaran daya dengan mempertimbangkan parameter lingkungan terhadap iradiasi matahari pada PV [2].

Penelitian yang telah didapat adalah PV dapat bekerja secara optimum yang dimana mendekati hasil kenyataannya yaitu pada saat siang hari, namun di saat pagi dan sore hari prediksi keluaran daya PV mengalami *error* yang cukup jauh. Maka dari itu perlu adanya pemodelan menggunakan *machine learning* untuk melihat perhitungan prediksi keluaran daya PV secara lebih lanjut[1].

Disini berbicara mengenai prediksi itu sendiri dibagi 3 yaitu prediksi peramalan jangka pendek, menengah, dan panjang[2]. Prediksi peramalan jangka pendek dimana prakiraan dibuat untuk periode dari beberapa jam hingga beberapa hari ke depan, dan hasilnya digunakan

untuk berbagai keputusan yang terkait dengan optimalisasi teknis dan ekonomi dari berfungsinya sistem tenaga listrik, dan terkait dengan komitmen untuk listrik yang berkualitas tinggi dan andal pasokan ke konsumen. Peramalan jangka menengah dalam hal ini, prakiraan dibuat untuk periode dari beberapa jam hingga beberapa minggu di depan dimana prakiraan yang dihasilkan memberikan informasi tentang fluktuasi mingguan, dan informasi ini terutama digunakan untuk perencanaan pemeliharaan jaringan, perkiraan cuaca sekitar PV, penetapan harga listrik dan kesepakatan mekanisme distribusi tenaga listrik, dll. Sedangkan untuk peramalan jangka panjang itu sendiri yaitu dilakukan prakiraan yang dibuat untuk periode dari beberapa bulan hingga beberapa tahun ke depan, dan ini informasi biasanya digunakan untuk memperkirakan kapasitas atau menganalisis kebutuhan saluran transmisi baru[3].

Peramalan daya PV diperlukan untuk mengetahui daya listrik yang dihasilkan PV agar tidak terjadi kekurangan maupun kelebihan daya sehingga dihasilkan daya yang optimal untuk mensuplai beban. Untuk memprediksi daya ini menggunakan perhitungan *machine learning* dan dibutuhkan data keluaran daya 2 hari sebelumnya untuk memprediksi daya PV selama satu hari kedepan yang berada di titik Gedung Deli (P) Universitas Telkom. Hasil keluaran dari daya PV tersebut dapat dipengaruhi faktor lingkungan seperti cuaca sekitar PV. Perkiraan cuaca sekitar lingkungan PV serta arus dan tegangan pada PV dapat dipantau secara langsung parameternya menggunakan *website monitoring*. Parameter yang ditampilkan pada *website* dapat diketahui nilai parameter cuaca di sekitar lingkungan PV seperti iradiasi matahari, kecepatan angin, suhu permukaan PV, serta suhu dan kelembapan lingkungan PV.

PV yang berada di Gedung Deli (P) Universitas Telkom sudah dipasang sejak Desember 2020 dengan kapasitas sebesar 30,95 kWp dan memiliki 200 PV berkapasitas 120 Watt dengan jenis *polycrystalline* dan 20 PV berkapasitas 330 Watt dengan jenis *monocrystalline*.

1.2 Informasi Pendukung

Masviki (2020) melakukan penelitian tentang peramalan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On Grid* perumahan dengan dekomposisi *K-nearest neighbor* menggunakan metode *Forward Neural Network*. Variabel PLTS radiasi matahari, kecepatan angin, suhu udara, kelembapan dan kelistrikan jaringan digunakan dalam penelitian ini[4].

Beberapa penelitian terdahulu di bidang ketenagalistrikan mengenai PLTS *on grid* menggunakan *Artificial Intelligence* (AI) dilakukan oleh Elamin, dkk (2018) penelitiannya berjudul *Photovoltaic Output Power Forecast Using Artificial Neural Networks* (ANN)

membahas tentang peramalan daya *photovoltaic* menggunakan metode *feed forward neural network* berdasarkan data suhu sekitar dan radiasi matahari[5].

Dahliyah (2021) melakukan penelitian mengenai “Efisiensi Panel Surya Kapasitas 100 Wp Akibat Pengaruh Suhu Dan Kecepatan Angin” Bahwa Kecepatan angin di sekitar lokasi panel surya memiliki dampak signifikan terhadap efisiensi panel surya. Hal ini berperan dalam menjaga suhu kaca pada sel surya agar tetap rendah, memastikan suhu kerja sel surya tetap optimal. Daya *output* yang dihasilkan oleh panel surya tidak hanya dipengaruhi oleh intensitas radiasi matahari, tetapi juga oleh kondisi cuaca, seperti kecepatan angin, suhu, dan kelembaban. Jika suhu pada panel surya naik melebihi suhu standarnya, ini akan menyebabkan penurunan daya yang dihasilkan karena efisiensi panel menurun. Perubahan suhu pada sel surya disebabkan oleh faktor-faktor seperti kecepatan angin dan lingkungan di sekitar lokasi panel surya [12].

Partonan Harahao (2020) melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya” Bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi peningkatan daya yang dihasilkan, salah satunya adalah temperatur permukaan panel sel surya yang memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi panel surya. Artinya, semakin rendah suhu permukaan panel sel surya, maka efisiensi PV akan semakin meningkat, begitu pula sebaliknya [13].

Pengiriman data *realtime* ke server BMKG dilakukan setiap 10 menit. Data yang dikirimkan dapat di *monitoring* melalui awscenter.bmkg.go.id. Data yang tersimpan di data *logger* dapat dipanggil melalui data *collect* yang terhubung dengan komputer.

1.3 Constraint

1.3.1 Aspek Ekonomi

Dari hasil prediksi daya keluaran yang dihasilkan pada PV dan data dari parameter lingkungan maka dapat diketahui estimasi biaya pendapatan dan apabila beban listrik yang didapatkan berlebih dapat diperjual belikan ke perusahaan pemasok listrik utama (PT. PLN) atau bisa disimpan sebagai pengecasan sistem elektronika lainnya seperti aki atau baterai pengecasan.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas (*manufacturability*)

Alat pengukur parameter lingkungan pada PV akan diproduksi menggunakan komponen – komponen yang terjual terpisah secara umum dipasaran sehingga komponen akan secara mudah didapatkan dan alat pengukur parameter lingkungan yang di desain langsung untuk PV

tersebut yang akan diproduksi untuk memprediksi cuaca pada Gedung Deli (P) Universitas Telkom.

1.3.3 Aspek Keberlanjutan (*sustainability*)

Pada aspek keberlanjutan, *machine learning* itu memastikan penggunaan tersebut dapat memprediksi dalam jangka pendek, menengah ataupun panjang sesuai dengan yang dibutuhkan kedepannya, hal ini nantinya dapat digunakan sebagai data penentuan estimasi utilitas yang di keluarkan dan parameter penelitian yang diperlukan seperti iradiasi matahari, kecepatan angin suhu permukaan PV serta suhu dan kelembapan lingkungan pada PV serta arus dan tegangan.

1.3.4 Aspek Lingkungan

Di aspek lingkungan, PLTS merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang tidak mengeluarkan efek gas rumah kaca, sehingga dapat membantu dalam mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan analisis aspek yang sudah dijelaskan sebelumnya maka diperlukan sistem ini sebagai berikut:

1. Mengukur parameter lingkungan seperti iradiasi matahari, kecepatan angin, suhu permukaan PV serta suhu dan kelembapan lingkungan pada PV serta dapat mengukur nilai arus dan tegangan pada PV.
2. Menampilkan dan memantau data parameter lingkungan PV secara *realtime* melalui *website* yang akan dibuat.
3. Memprediksi keluaran daya pada PV berdasarkan fitur solar iradiasi pada peramalan jangka pendek menggunakan pemodelan *machine learning*.

1.5 Tujuan

Berdasarkan kebutuhan yang harus dipenuhi, berikut tujuan yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai iradiasi matahari, kecepatan angin, suhu permukaan PV serta suhu dan kelembapan pada lingkungan PV yang dihasilkan oleh PV untuk penentuan plot data yang didapatkan kedepannya.
2. Untuk mengetahui nilai keluaran arus dan tegangan PV.
3. Dapat menampilkan dan memantau data keluaran daya PV dan parameter lingkungannya secara *realtime* menggunakan *website* yang dibuat.

4. Menentukan metode prediksi pengambilan data yang tepat untuk dilakukan peramalan *dataset*.
5. Mengetahui daya keluaran yang dihasilkan oleh PV menggunakan pemodelan *machine learning* pada jangka pendek.