

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Photovoltaic (PV) merupakan salah satu teknologi terbaru dengan memanfaatkan tenaga surya atau radiasi matahari dalam mengkonversi energi radiasi matahari menjadi energi listrik [1]. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memerlukan penjadwalan untuk perbaikan dan pemeliharaan. Namun, PV memiliki karakteristik dimana energi matahari yang diserap tidak konsisten dan terputus-putus, biasanya dikarenakan PV terhalang oleh awan, cuaca hujan, dan faktor lainnya sehingga keluaran daya tidak dapat diketahui. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem prediksi agar dapat mengetahui besar keluaran daya PV untuk beberapa hari kedepan, prediksi ini dibutuhkan untuk dapat mengetahui kapan PV menghasilkan keluaran daya yang besar dan kapan PV menghasilkan daya yang sedikit pada kemudian hari.

Saat ini, sumber energi terbarukan menyediakan sekitar 8% dari energi dunia (meningkat menjadi 22% jika seluruh penggunaan jenis energi terbarukan dimasukan) persentase ini terus meningkat di beberapa belahan dunia [5]. Sedangkan di Indonesia, pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) ternyata masih belum maksimal. Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), pemanfaatan sumber energi masih dikuasai oleh energi fosil. Perinciannya, sumber energi minyak bumi masih menjadi tumpuan utama masyarakat Indonesia yang mencapai 43 %, energi batubara sebesar 28 % dan gas bumi 22 %, sedangkan penggunaan EBT baru mencapai 6,2 % [6].

Beberapa penelitian tentang prediksi keluaran daya pada PV sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh L. Liu [7]. Penelitian tersebut menggunakan metode Back Propagation Neuron Network (BPNN) dengan nilai MAPE 7,1% jangka waktu prediksi 4 hari dimana memiliki prediksi yang kuat, toleransi kesalahan data yang besar dan kemampuan pemetaan yang sangat baik. Adapun penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Ullin Nikmatul Choirah [4]. Penelitian ini menggunakan metode Decomposition Back Propagation Neuron Network (D-

BPNN) dengan nilai MAPE 0,059452563% jangka waktu prediksi 1 jam. Sebelumnya ada penelitian tentang prediksi THD tegangan sistem tenaga listrik menggunakan Support Vector Machine dengan fungsi kernel gaussian RBF dengan nilai MAPE 3,25%. SVM telah terbukti mampu mengatasi masalah overfitting, sehingga dapat mencapai kinerja generalisasi yang tinggi dalam memecahkan berbagai masalah peramalan time series [21]. Dengan adanya penelitian-penelitian terdahulu, maka penyusun diharapkan dapat membuat suatu *forecasting* sistem PV yang memprediksi keluaran daya yang dihasilkan fotovoltaik dengan jangka pendek. Fotovoltaik dapat menghasilkan listrik dari sel surya yang selanjutnya dapat dilakukan prediksi keluaran daya pada sistem fotovoltaik dengan menggunakan metode *machine learning* yaitu *Support Vector Machine*. Dalam memprediksi daya menggunakan Support Vector Machine ini secara ringkas yaitu mengambil data iradiasi matahari dan keluaran daya PV untuk dijadikan dataset setelah itu model *Support Vector Machine* dengan *Support Vector Regression* menggunakan kernel Linier, RBF dan sigmoid untuk dilatih data iradiasi matahari dan data keluaran daya PV untuk menghasilkan prediksi 3 hari kedepan dengan hasil prediksi keluaran daya PV akan dianalisis serta diharapkan memiliki nilai kesalahan MAPE kurang dari 45,30% sedangkan nilai MAE, MSE, dan RMSE tidak lebih dari 1, dimana tujuan prediksi keluaran daya ini penting dalam perencanaan dan pengelolaan sistem jaringan dalam Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

1.2 Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah dalam mengerjakan tugas akhir:

1. Bagaimana mekanisme prediksi jangka pendek keluaran daya pada PV menggunakan metode *Support Vector Machine*?
2. Bagaimana hasil akurasi keluaran daya pada PV 3 hari kedepan?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari pengerjaan alat ini :

- Melakukan pengujian pada *Support Vector Machine* dengan *Support Vector Regression* menggunakan kernel Linier, RBF dan Sigmoid.

- Mengkalkulasi nilai eror MAPE, MAE, MSE, dan RMSE pada *Support Vector Machine*.

Adapun manfaat dari pengerjaan alat ini :

- Mengurangi biaya pembangkitan serta mengontrol penyimpanan energi listrik pada PLTS.
- Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai gambaran pembaca untuk memanfaatkan sumber Energi Baru Terbarukan (EBT) seperti cahaya matahari menggunakan panel PV.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat dalam tugas akhir ini adalah :

1. Ruang lingkup pada data iradiasi matahari dan keluaran daya PV dan Pemasangan PLTS berada di kawasan kampus Universitas Telkom
2. Penggunaan data selama 42 hari dengan interval pengambilan setiap 20 menit dari jam 07.00 WIB hingga 15.40 WIB.
3. Sistem yang digunakan PLTS yaitu off grid.
4. Menggunakan metode SVM untuk *forecasting* dengan kernel linier, RBF dan sigmoid.

1.5 Metode Penelitian

Berikut Metode penelitian yang digunakan :

1. Studi Literatur.
Pencarian materi-materi dan referensi yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas, seperti materi tentang sistem kerja fotovoltaiik, sensor arus, sensor tegangan, mekanisme relay dalam menyambung dan memutuskan aliran listrik, dan sistem kerja mikrokontroler.
2. Pengambilan Data
Merupakan tahap pengambilan data-data yang digunakan untuk penelitian.
3. Analisa
Menganalisa data-data yang akan digunakan untuk penelitian.
4. Simulasi
Melakukan pelatihan dan pengujian pada data-data yang didapatkan untuk diprediksi.

5. Analisis Hasil Pengujian

Dari hasil simulasi yang dilakukan sebelumnya, dilakukan analisis hasil dari prediksi yang didapatkan.

6. Penyusunan Buku

Dari keseluruhan proses yang telah dilaksanakan kemudian penarikan kesimpulan yang didapat dari prediksi lalu menyusun buku.