

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyebaran panel surya di seluruh dunia merupakan tanda yang jelas bahwa panel surya akan memainkan peran besar dalam *renewable energy* dalam waktu dekat. Misalnya, kapasitas panel surya global diproyeksikan meningkat sebesar 37,5% dari 2019 hingga 2030 (yaitu dari 593,9 GW pada 2019 menjadi 1.582,9 pada 2030)[1]. Pemanfaatan matahari di Indonesia sebagai sumber energi belum maksimal. Energi matahari dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi pada panel surya [2][3].

Pemerintah Indonesia menargetkan total energi terbarukan harus mewakili 23% dari total energi yang dihasilkan [4]. Berdasarkan siaran pers Kementerian ESDM No.692.Pers/04/SJI/2019 4 Desember, rencana investasi pembangkit listrik energi terbarukan senilai US\$36,95 miliar, ini membuktikan keseriusan pemerintah Indonesia terhadap energi terbarukan [4]. Perkembangan pesat jaringan PLTS memerlukan cara agar mengetahui kinerja serta keandalan dari PLTS. Tidak hanya itu kebijakan proyek PV serta keputusan investasi tergantung pada kinerja PLTS serta ditaksir pada keandalannya. [1].

Data meteorologi serta daya terukur dari panel surya sangat berpengaruh terhadap kinerja dari Photovoltaic. Saat ini data tersebut dapat dipantau secara realtime, yang dilakukan dengan menggunakan teknologi secara nirkabel yang terkoneksi internet dengan Internet of Things (IoT). Data hasil sistem monitoring dikumpulkan, kemudian data yang didapatkan dari rentang waktu yang bersifat *historical* disimpan dalam sebuah gudang data yang dinamakan *Data Warehouse*. Selain mampu mengumpulkan data *Data Warehouse* memiliki komponen yaitu *Online Analytical Processing (OLAP)* adalah salah satu alat yang digunakan untuk secara efektif menggunakan data di gudang data untuk proses analitik *online* [5].

Implementasi dari *Data Warehouse* berupa proses analisa seperti peramalan [5]. Peramalan merupakan suatu dugaan atau prediksi tentang kejadian yang akan terjadi di masa yang akan datang [6]. Pada dasarnya peramalan memerlukan data histori atau beberapa kumpulan data [7]. Untuk proses peramalan PLTS itu sendiri menggunakan daya modul photovoltaic terukur dan data meteorologi[7].

Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dilakukan peramalan daya keluaran dari PLTS untuk mengetahui kinerja dan keandalan dari PLTS. Pada penelitian ini peramalan yang dilakukan dalam jangka pendek selama 1 jam hingga 24 jam dilakukan untuk meningkatkan stabilitas dari PLTS [1][8]. Penulis memilih menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)*. CNN merupakan variasi dari

Multilayer Perceptron (MLP) yang terinspirasi dari jaringan syaraf pada manusia CNN menghasilkan akurasi perkiraan yang lebih tinggi berkat kemampuan untuk menangkap perubahan tajam dalam output dengan bantuan cerdas proses pelatihan jaringan [8]. Penerapan CNN pada penelitian ini digunakan tahapan algoritma *time series multivariate* untuk mengetahui output dari peramalan daya keluaran panel surya. Penelitian ini diharapkan memberi informasi mengenai kinerja serta keandalan pada PLTS.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penulisan tugas akhir yang telah diuraikan di atas, maka rumusan tugas dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem *monitoring* PLTS?
2. Bagaimana proses pengiriman data *realtime* hasil *monitoring* PLTS?
3. Bagaimana proses penyimpanan data hasil *monitoring* ke *cloud*?
4. Bagaimana proses implementasi data *warehouse* untuk peramalan menggunakan metode CNN?
5. Bagaimana hasil analisa peramalan daya keluaran PLTS menggunakan metode CNN?

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem monitoring daya keluaran PLTS berbasis *Internet of Things*.
2. Menyimpan data hasil *monitoring* di *data warehouse* untuk proses peramalan jangka pendek daya listrik PLTS.
3. Menganalisa alur kerja algoritma peramalan daya keluaran PLTS menggunakan algoritma CNN.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil Penelitian dan penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa:

1. Mengetahui daya keluaran PLTS secara *realtime* menggunakan internet.
2. Mengurangi resiko kecelakaan kerja dalam pengukuran daya PLTS *rooftop* dengan manual.
3. Membuat perkiraan daya yang dihasilkan PLTS berdasarkan faktor meteorologi dan daya terukur dengan metode CNN.
4. Membatasi penggunaan daya PLTS sesuai dengan daya yang tersedia setelah dipantau dan diprediksi.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian dan penulisan tugas akhir ini akan dibatasi pada:

1. Penelitian ini diuji pada PLTS 600 Wp Sentra Rendang Kota Padang, Lubuk Buaya, Kota Padang.
2. Parameter yang digunakan pada alat untuk memonitoring hanya menampilkan tegangan, arus, daya, suhu dan intensitas cahaya matahari dari hasil pengukuran sensor pada PLTS.
3. Monitoring data berbasis *Internet of Things* dengan akuisi dan transmisi data menggunakan ESP32.
4. Proses peramalan dilakukan secara manual dengan mengakses data histori sistem monitoring pada data *warehouse*.
5. Peramalan daya jangka pendek berdasarkan metode *convolutional neural network* dengan input faktor daya, suhu dan intensitas cahaya matahari.
6. Data histori yang digunakan untuk data latih peramalan jangka pendek dalam kurun waktu 7 hari.

1.6 Sistem Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini yang terbagi menjadi beberapa bab dengan sistematika tertentu, sistematika laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang dari masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistem penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori pendukung yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memuat informasi tentang metodologi penelitian yang digunakan berupa metoda penelitian, *flowchart* penelitian, peralatan dan bahan yang akan digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi informasi tentang hasil dan pembahasan mengenai hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan tentang hasil penelitian dan pembahasan penelitian, serta saran untuk penelitian selanjutnya.