

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

PLTS adalah sistem yang memanfaatkan energi matahari menjadi listrik menggunakan sel-sel fotovoltaik. PLTS merupakan energi terbarukan yang ramah lingkungan.

### 2.2 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Didorong oleh konversi energi matahari menjadi listrik (efek fotovoltaik).

1. Penangkapan Sinar Matahari: Foton dalam sinar matahari mengeksitasi elektron pada sel fotovoltaik (semikonduktor silikon).
2. Generasi Arus Listrik: Elektron yang tereksitasi menghasilkan arus listrik (efek fotovoltaik).
3. Penyatuan Daya: Beberapa panel dihubungkan (larik surya) untuk menghasilkan daya yang lebih tinggi.
4. Sistem Inverter: Mengubah arus searah (DC) dari panel surya menjadi arus bolak-balik (AC).
5. Integrasi ke Jaringan Listrik atau Penyimpanan Energi: Daya listrik digunakan langsung, dialirkan ke jaringan listrik, atau disimpan dalam baterai.

### 2.3 Komponen-Komponen Utama Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

1. Panel Surya (Solar Panels): Mengubah energi matahari menjadi listrik DC.
2. Inverter: Mengubah listrik DC menjadi listrik AC.
3. Baterai (Battery Bank): Menyimpan energi listrik untuk digunakan saat matahari tidak bersinar.
4. Sistem Kontrol (Charge Controller): Mengatur aliran energi dan mencegah baterai overcharged atau overdischarged.
5. Kabel dan Koneksi (Wiring and Connections): Menghubungkan semua komponen.

### 2.4 Kelebihan dan Kekurangan PLTS

Kelebihan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS):

1. Energi Terbarukan dan Ramah Lingkungan.
2. Biaya Operasional Rendah.
3. Skalabilitas dan Modularitas.
4. Potensi Penyimpanan Energi.
5. Pemanfaatan Lahan yang Efisien.
6. Kemandirian Energi.
7. Dukungan Pemerintah dan Insentif.

Kekurangan dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS):

1. Variabilitas dan Intermittensi (tergantung intensitas sinar matahari).
2. Ketergantungan pada Cuaca (rentan terhadap cuaca buruk seperti awan tebal, hujan).
3. Memerlukan Ruang yang Luas untuk instalasi skala besar.
4. Biaya Investasi Awal yang masih tinggi.
5. Dampak Lingkungan dalam Produksi (penggunaan bahan kimia dan pengelolaan limbah elektronik).

6. Keterbatasan Penyimpanan Energi.

7. Perubahan Teknologi yang cepat.

## 2.5 Prediksi Daya Keluaran

Daya keluaran adalah jumlah energi listrik yang dihasilkan, diukur dalam watt (W) atau kilowatt (kW). Daya keluaran dipengaruhi oleh intensitas sinar matahari, suhu panel, dan suhu lingkungan.

\* Rumus Daya Keluaran:  $P = A \times I$  (P=daya keluaran, A=luas panel surya, I=intensitas sinar matahari)

\* Pentingnya Prediksi Daya Keluaran: Perencanaan dan Pengoperasian Sistem, Perdagangan Energi, Pengaturan Beban, Pemeliharaan dan Perawatan, dan Integrasi dengan Jaringan Listrik.

## 2.6 Algoritma Machine Learning

Machine learning memungkinkan mesin membangun model matematis dari data untuk memprediksi pola. Penerapannya dalam PLTS adalah untuk memprediksi produksi energi PLTS di masa depan. Hal ini membantu operator dalam membuat perencanaan energi yang lebih optimal, meningkatkan stabilitas jaringan listrik, dan memperluas jangkauan PLTS.

## 2.7 Kajian Pustaka

Berisi ringkasan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan prediksi daya keluaran PLTS menggunakan berbagai metode seperti regresi, random forest, Naïve Bayes Classifier, K-Nearest Neighbors, dan Deep Learning-Long Short Term Memory (LSTM).