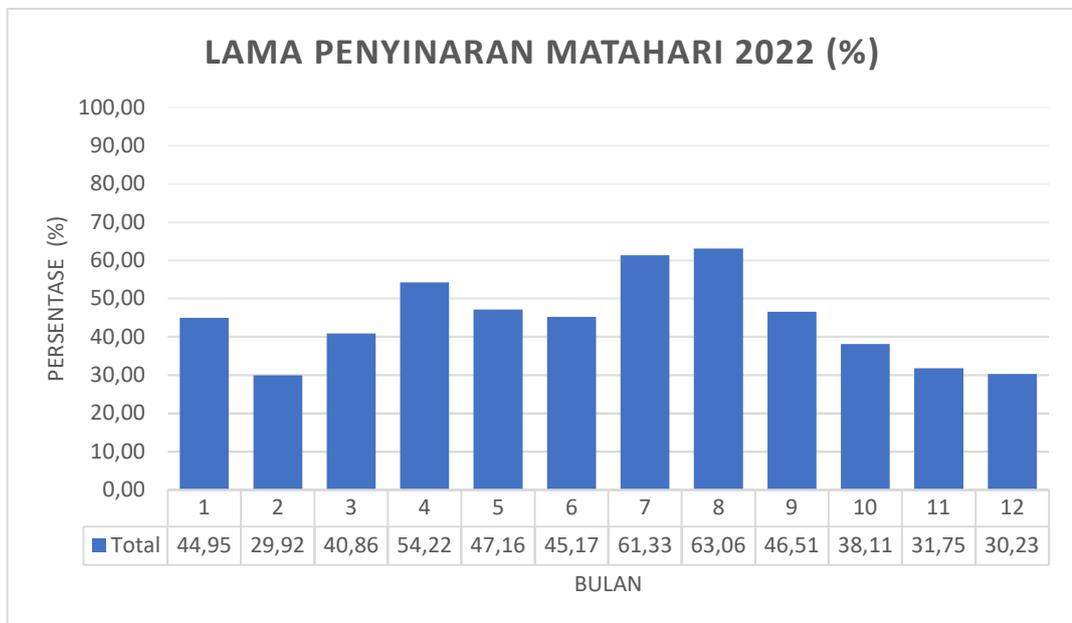


# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sebagai negara yang berada di garis khatulistiwa, Indonesia memiliki potensi sumber energi surya yang melimpah. Energi surya dapat dijadikan sebagai alternatif yang menjanjikan dengan memanfaatkan panel surya. Dengan lokasinya yang strategis, Indonesia mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun. Penggunaan panel surya sebagai perangkat untuk mengubah cahaya matahari langsung menjadi listrik semakin berkembang. Panel surya memiliki karakteristik unik dalam menghasilkan energi listrik yang bersih dan ramah lingkungan. Prinsip kerja panel surya didasarkan pada sifat cahaya matahari yang terdiri dari partikel foton, yang dapat berperan sebagai gelombang maupun partikel.

Durasi penyinaran matahari yang konsisten selama kurang lebih 10 hingga 12 jam setiap hari, memberikan potensi yang besar dalam pemanfaatan sumber energi matahari sebagai sumber energi terbarukan. Persentase penyinaran matahari di wilayah Banten terhitung berdasarkan pengamatan mulai dari pukul 06.00 hingga 18.00 (durasi 12 jam) selama tahun 2022 terlihat pada gambar 1.1 berikut ini.



Gambar 1.1 Persentase penyinaran matahari

Terlihat bahwa rata-rata dari bulan ke bulan, persentase penyinaran matahari yang diterima di wilayah Banten di atas 30 %. Persentase penyinaran tertinggi dicapai 63.06 % pada bulan Agustus 2022. Dari bulan Januari, trennya cenderung naik mulai dari 44.95 % hingga bulan Agustus di titik puncaknya. Hanya di bulan Februari saja nampak anomali di 29.92 % menjadi nilai terendah persentase penyinarannya. Selama kurun waktu 10 bulan dari Januari hingga Oktober, sudah hampir mendominasi penyinaran di atas 35 %, kemudian 2 bulan berikutnya menurun walaupun masih berada di atas 30 %. Ini merupakan potensi yang sangat besar, bahwa di wilayah tersebut ada potensi untuk memanfaatkan energi matahari sebagai alternatif energi yang terbarukan dengan stok melimpah. Fluktuasi cuaca yang tidak stabil pun relatif masih kecil dan mampu untuk di antisipasi ke depannya. Dalam rata-rata bulanan, nilai puncak intensitas matahari terukur dalam Watt/m<sup>2</sup> tampak pada gambar 1.2 di bawah (BMKG, 2022).



Gambar 1.2 Intensitas matahari Tangerang Selatan

Selama ini kebutuhan energi listrik di perkotaan cenderung meningkat, baik untuk industri, perkantoran maupun perumahan. Akan tetapi sumber pembangkit yang ada saat ini didominasi dari pembangkit listrik tenaga diesel (PLN, 2021). Khususnya di Kota Tangerang Selatan yang merupakan bagian wilayah administratif provinsi Banten, menunjukkan adanya peningkatan kebutuhan energi listrik tersebut.

Berikut proyeksi kebutuhan listrik tiap kota di provinsi Banten (Sugiyono, 2017) :

Tabel 1.1. Proyeksi kebutuhan listrik di Banten (GWh)

	2015	2020	2025
Kabupaten Pandeglang	430	584	840
Kabupaten Lebak	452	630	922
Kabupaten Tangerang	1.747	2.980	5.596
Kabupaten Serang	935	1.276	1.809
Kota Tangerang	1.769	2.692	4.336
Kota Cilegon	1.033	1.428	2.045
Kota Serang	381	599	1.002
Kota Tangerang Selatan	952	1.722	3.499
Provinsi Banten	7.699	11.911	20.049

Sumber : PLN, 2021

Di daerah perkotaan cenderung memakai listrik dari PLN dan kebutuhannya makin bertambah, di sisi lain masih banyak permintaan pasokan sumber listrik di belahan kota lain di Indonesia yang belum bisa terpenuhi karena keterbatasan daya dari pembangkit listrik PLN. Dampaknya, pemadaman bergilir telah di jalankan PLN, sehingga hal ini akan memberatkan kegiatan masyarakat perkotaan yang memiliki tingkat kebutuhan yang tinggi terhadap aliran listrik.

Meskipun pemanfaatan energi matahari memiliki beragam tantangan yang perlu diatasi, salah satu permasalahan utamanya adalah tingkat variabilitasnya. Variabilitas ini menjadi hambatan dalam memprediksi dan merencanakan produksi energi matahari sebagai sumber pembangkit yang stabil. Selain itu, sifat terputus-putus dari sumber energi matahari juga menimbulkan kesulitan dalam memenuhi kebutuhan energi secara berkelanjutan, kecuali jika terdapat sistem penyimpanan energi atau cadangan yang memadai. Untuk mengatasi hal ini, metode alternatif yang bisa dikembangkan adalah teknik memperkirakan intensitas radiasi matahari dengan pendekatan pembelajaran mesin menggunakan algoritma yang ada.

Di kawasan administratif kota Tangerang Selatan sebagai studi kasus, dalam hal pemanfaatan sumber daya energi yang melimpah tersebut perlu dilakukan penentuan model prediksi dan menganalisis kelayakan intensitas matahari serta prakiraan untuk

jangka waktu ke depan dengan pendekatan pembelajaran mesin. Dengan menggunakan pendekatan tersebut, berbagai variabilitas yang terjadi bisa diantisipasi solusinya. Maka kelayakan penerapan dan pemanfaatan sumber energi terbarukan tersebut akan lebih akurat dan optimal. Dengan demikian, penulis melakukan penelitian sebagai tugas akhir ini dengan judul “*Penentuan Model Prediksi Intensitas Radiasi Matahari Berbasis Pembelajaran Mesin untuk Pengembangan Sistem Rumah Tenaga Surya*”.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Penulis merumuskan masalah dalam laporan tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana menentukan kelayakan suatu wilayah dalam memanfaatkan intensitas matahari sebagai sumber energi listrik untuk pembangunan sistem rumah tenaga surya (*Solar Home System*).
2. Bagaimana membuat pemodelan untuk memprediksi dan menganalisis kelayakan pemanfaatan intensitas matahari di wilayah Tangerang Selatan dengan pendekatan pembelajaran mesin.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tugas akhir ini bertujuan untuk menentukan model prediksi untuk memperkirakan nilai intensitas radiasi matahari guna membantu pengembangan sistem rumah tenaga surya (*Solar Home System*) serta menganalisis nilai intensitas matahari sebagai sumber energi alternatif terbarukan. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diketahui potensi dan memanfaatkannya sumber energi listrik alternatif untuk memenuhi kebutuhan listrik masyarakat Kota Tangerang Selatan.

## **1.4 Batasan Masalah**

Tugas akhir ini dibatasi pada masalah sebagai berikut :

1. Analisis kelayakan dan prediksi menggunakan sumber data intensitas radiasi matahari yang bersumber dari alat *Automatic Weather Station (AWS)* yang berada di stasiun Klimatologi BMKG Tangerang Selatan, Banten.
2. Cakupan wilayah yang dilakukan analisis kelayakan dan prediksi ketersediaan intensitas matahari hanya di wilayah Tangerang Selatan.

3. Tidak membahas tentang biaya perancangan dan implementasinya. Fokus membahas pemodelan, analisis hasil pemodelan dan variabel yang mempengaruhi nilai intensitas matahari.

### **1.5 Metode Penelitian**

Dalam menganalisis kelayakan dan pemodelan prediksi ketersediaan intensitas matahari untuk pengembangan sistem rumah tenaga surya dengan pendekatan pembelajaran mesin, digunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Studi pustaka, yaitu dengan mempelajari literatur yang berkaitan dengan analisis dan prediksi intensitas matahari sebagai sumber energi dalam pengembangan sistem rumah tenaga surya.
2. Studi observasi, yaitu dengan mengamati intensitas matahari langsung di wilayah Tangerang Selatan.
3. Penentuan model prediksi pembelajaran mesin menggunakan rapidminer.
4. Pengujian dan evaluasi model prediksi pembelajaran mesin yang telah dipilih pada rapidminer.
5. Penyusunan laporan tugas akhir dengan pembimbing.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang masalah yang dihadapi dan cara memecahkannya. Struktur ini terdiri dari beberapa bagian yang masing-masing menguraikan berbagai aspek permasalahan. Berikut adalah susunan sistematika penulisan Tugas Akhir ini:

#### **Bab 1 Pendahuluan**

Bagian ini memberikan pengantar mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

#### **Bab 2 Tinjauan Pustaka**

Bab ini memuat rangkuman literatur terkait yang relevan dengan topik penelitian berupa pemodelan prediksi intensitas matahari, termasuk teori-teori yang mendukung serta penelitian terdahulu yang telah dilakukan.

### Bab 3 Metode Penelitian

Bagian ini menjelaskan secara rinci mengenai pendekatan pembelajaran mesin dan teknik pemodelan regresi linier dan Arima yang digunakan dalam penelitian, termasuk proses pengumpulan dan analisis data awal.

### Bab 4 Pembahasan dan Analisis

Bagian ini menguraikan analisis terhadap hasil penelitian, pengujian model serta pembahasan model yang dipilih untuk wilayah Tangerang Selatan. Selanjutnya model tersebut digunakan untuk menentukan kelayakan wilayah untuk pengembangan sistem rumah tenaga surya.

### Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Bab terakhir ini berisi rangkuman kesimpulan dari hasil penelitian beserta saran-saran untuk pengembangan penelitian di masa mendatang atau pun penerapan model di wilayah lain.