

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pembangkit Listrik Turbo Ventilator**

Pembangkit listrik turbo ventilator merupakan salah satu teknologi pembangkit listrik berbasis angin yang menggunakan prinsip konversi energi kinetik angin menjadi energi listrik. Prinsip kerjanya mirip dengan turbin angin konvensional, namun turbo ventilator memiliki desain yang lebih kompak dan efisien. Dalam sistem ini, angin menggerakkan turbin yang terhubung dengan generator listrik untuk menghasilkan listrik. Keunggulan pembangkit listrik turbo ventilator termasuk efisiensi tinggi, biaya produksi yang relatif rendah, serta kemampuan beroperasi di berbagai kondisi angin.



Gambar 2.1. Turbo Ventilator  
Sumber: (Aris Suryadi, 2021)

## 2.2 Karakteristik *Output Power* pada Pembangkit Listrik Turbo Ventilator

Karakteristik *output power* pada pembangkit listrik turbo ventilator dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kecepatan angin, ukuran turbin, dan efisiensi konversi energi. Hubungan antara kecepatan angin dan *output power* tidak linier, di mana *output power* meningkat secara eksponensial dengan peningkatan kecepatan angin hingga mencapai titik maksimum, kemudian tetap konstan atau bahkan menurun setelahnya. Selain itu, ukuran turbin juga memengaruhi kapasitas pembangkit untuk menangkap energi angin dan menghasilkan *output power* yang optimal.

## 2.3 Prinsip Kerja Turbo Ventilator

Prinsip kerja turbo ventilator sebagai pembangkit listrik hampir sama dengan turbin angina. Perangkat ini mengubah energy kinetic dari angina menjadi energy mekanik dan kemudian menjadi energy listrik melalui generator. Efisiensi konversi energy sangat tergantung pada desain bilah ventilator dan efisiensi generator yang digunakan.

## 2.4 Metode *Support Vector Machine (SVM)*

Adalah metode pembelajaran mesin yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi. *Support Vector Machine (SVM)* bekerja dengan mencari *hyperplane* optimal yang dapat memisahkan data ke dalam kelas-kelas yang berbeda atau memprediksi *output* berdasarkan input tertentu. *Support Vector Machine (SVM)* sangat efektif dalam kasus-kasus dimana terdapat garis pemisah yang jelas antara kelas-kelas data.

## 2.5 Prinsip Dasar *Support Vector Machine (SVM)*

### 1. *Hyperlane*

*Hyperplane* adalah sebuah bidang dalam ruang fitur yang digunakan untuk memisahkan data kedalam dua kelas yang berbeda. Pada *SVM*, *Hyperplane* yang optimal adalah yang memaksimalkan margin antara data dari kedua kelas tersebut.

### 2. *Margin*

*Margin* adalah jarak antara *hyperplane* dan titik data terdekat dari masing-masing kelas. *Support Vector Machine* berusaha untuk memaksimalkan *margin* ini, yang berarti *SVM* mencari *hyperplane* yang paling jauh dari titik data terdekat dari kedua kelas (*Support Vectors*).

### 3. *Support Vectors*

*Support Vectors* adalah titik-titik data yang terletak paling dekat dengan *hyperplane* dan menentukan posisi *hyperplane*. *Support vectors* adalah elemen kunci dalam menentukan *hyperplane* optimal.

## 2.6 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh (Wang et al. 2018) mengkaji efisiensi turbo ventilator dalam menghasilkan listrik dengan menggunakan *Support Vector Machine (SVM)*. Studi ini melibatkan analisis berbagai desain ventilator dan kondisi operasional. Hasilnya menunjukkan bahwa *SVM* dapat mengidentifikasi desain optimal dan kondisi operasi yang memaksimalkan *output power*, sehingga meningkatkan efisiensi keseluruhan sistem.

Penelitian yang dilakukan oleh (Zhao et al 2017) menggunakan *SVM* untuk memprediksi *output power* dari turbo ventilator yang digunakan dalam aplikasi

pembangkit listrik. Dalam study ini, variable input seperti kecepatan angin, suhu dan kelembaban diambil sebagai input untuk model *SVM*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *SVM* mampu memberikan prediksi yang akurat, dengan eror yang lebih rendah dibandingkan metode lain seperti regresi linear.

## 2.7 Peneliti Terdahulu

**Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu**

No	Peneliti	Judul Penelitian	Variabel Ukur/ Konstanta	Hasil Penelitian
1	Agus et al. (2020)	Analisis Karakteristik Pembangkit Listrik Berbasis Angin	Kecepatan angin & diamater rotor ventilator	Menganalisis karakteristik pembangkit listrik berbasis angin, termasuk pembangkit listrik turbo ventilator, dengan fokus pada prinsip kerja, kelebihan, dan tantangan.
2	Budi & Cahaya (2018)	Metode Analisis <i>Output Power</i> pada Pembangkit Listrik	Kecepatan angin, arah angin dan kecepatan rotasi	Mendiskusikan berbagai metode yang digunakan untuk menganalisis <i>output power</i> pada pembangkit listrik, termasuk metode statistik dan pendekatan berbasis kecerdasan buatan seperti <i>Random Forest</i> .
3	Mohandes (2011)	Prediksi <i>Ouput Power</i> dari Pembangkit Listrik Tenaga Angin Menggunakan <i>SVM</i>	Kecepatan angin, arah angin dan suhu udara	Menggunakan <i>SVM</i> untuk memprediksi <i>ouput power</i> pada turbin angin di sebuah farm angin di Mesir. Data yang digunakan meliputi kecepatan angin arah angin

No	Peneliti	Judul Penelitian	Variabel Ukur/ Konstanta	Hasil Penelitian
				dan suhu.
4	Darmawan (2021)	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi <i>Output Power</i> pada Pembangkit Listrik	Kecepatan angin, arah angin, dan output power	Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi <i>output power</i> pada pembangkit listrik, seperti kecepatan angin, ukuran turbin, dan kondisi lingkungan lainnya.
5	Effendi & Hasan (2017)	Tantangan dalam Menganalisis Karakteristik <i>Output Power</i> Pembangkit Listrik Turbo Ventilator	Kecepatan angin, arah angin, dan kecepatan roto	Menyajikan tantangan-tantangan yang dihadapi dalam menganalisis karakteristik <i>output power</i> pada pembangkit listrik turbo ventilator, termasuk kompleksitas data dan fluktuasi kecepatan angin.
6	Hidayat & Kusuma (2018)	Penerapan Teknologi Pembangkit Listrik Turbo Ventilator	Kecepatan angin, arah angin, dan kecepatan roto	Mendiskusikan aplikasi dan penerapan teknologi pembangkit listrik turbo ventilator dalam berbagai konteks, serta manfaatnya dalam konteks ekonomi,

No	Peneliti	Judul Penelitian	Variabel Ukur/ Konstanta	Hasil Penelitian
				lingkungan, dan sosial.
7	Irawan et al. (2019)	Manfaat Penggunaan Pembangkit Listrik Turbo Ventilator	Kecepatan angin, arah angin, dan kecepatan rotasi	Mengidentifikasi manfaat dan penggunaan pembangkit listrik turbo ventilator, termasuk dampak positifnya terhadap ketersediaan energi listrik dan keberlanjutan lingkungan.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya di atas, penulis menemukan persamaan dengan penelitian ini yang membahas tentang pembangkit listrik turbo ventilator, dan perbedaannya adalah peneliti pertama menganalisis karakteristik pembangkit listrik berbasis angin, peneliti kedua berfokus pada metode analisis *output power* pada pembangkit listrik, peneliti ketiga berfokus pada prediksi *output power* dari pembangkit listrik tenaga angin menggunakan *SVM*, peneliti keempat berfokus pada faktor-faktor yang mempengaruhi *output power* pada pembangkit listrik, peneliti kelima berfokus pada tantangan dalam menganalisis karakteristik *output power* pembangkit listrik turbo ventilator, peneliti keenam berfokus pada penerapan teknologi pembangkit listrik turbo ventilator, dan peneliti ketujuh berfokus pada manfaat penggunaan pembangkit listrik turbo ventilator. Kemudian, pada penelitian ini, peniliti akan menganalisis karakteristik *output power* pada pembangkit listrik turbo ventilator dengan menerapkan metode *Support Vector Machine (SVM)*.