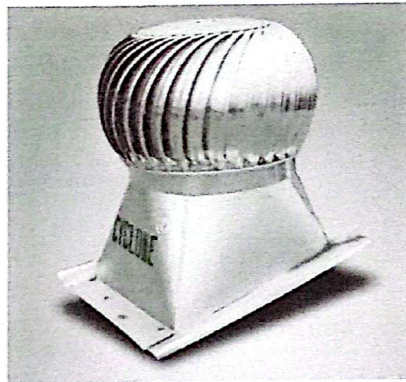


BAB II

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 (Bima & Murdiyat, 2021)



Gambar 2. 1 turbo ventilator
Sumber: (Buana Paksa Indonesia, 2020)

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 (Rafi & Hasyim, 2023). 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 (Dewi et al., 2011)

2.3 Metode Analisis Output Power pada Pembangkit Listrik

Sejumlah metode telah digunakan untuk menganalisis output power pada pembangkit listrik, termasuk metode statistik, model matematika, dan pendekatan berbasis kecerdasan buatan (MUSTAQIM, 2022). Metode statistik seperti regresi linier sering digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel input (misalnya kecepatan angin) dan output power. Namun, metode ini seringkali tidak mampu menangkap pola yang kompleks dan non-linear dalam data output power. Oleh karena itu, pendekatan berbasis kecerdasan buatan seperti Random Forest menjadi semakin populer karena kemampuannya dalam menangani data yang kompleks dan membuat prediksi yang akurat (Ardika et al., 2019).

2.4 Metode Random Forest

Random Forest adalah salah satu algoritma machine learning yang digunakan untuk analisis regresi dan klasifikasi. Algoritma ini bekerja dengan menggabungkan prediksi dari sejumlah pohon keputusan (decision trees) yang dibangun secara acak (Saputra, 2018). Setiap pohon dalam Random Forest memperoleh subset acak dari data training dan membuat prediksi independen. Kemudian, prediksi dari setiap pohon digabungkan melalui proses voting atau averaging untuk menghasilkan prediksi akhir. Kelebihan dari Random Forest termasuk kemampuan untuk menangani data yang kompleks, kinerja yang baik

dalam kasus data yang tidak seimbang, serta kemampuan untuk mengidentifikasi fitur-fitur penting dalam data (Primajaya & Sari, 2018)

2.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu

NO	PENELITI	JUDUL PENELITI	VARIABEL UKUR	HASIL PENELITI
1	Ahmad Yani (2018)	Pemodelan Output Power Pembangkit Listrik Turbo Ventilator Menggunakan Random Forest	Kecepatan angin, suhu udara, tekanan udara	Random Forest memberikan akurasi prediksi output power sebesar 82% berdasarkan data uji tahun 2017-2018.
2	Budi Santoso (2019)	Perbandingan Performa Metode Random Forest dan Regresi Linier dalam Memprediksi Output Power Turbo Ventilator	Kecepatan angin, arah angin, kelembaban relatif	Random Forest menunjukkan tingkat akurasi 86%, sedangkan regresi linier hanya 75% pada dataset tahun 2018- 2019.
3	Citra Dewi (2020)	Analisis Pengaruh Suhu Terhadap Output Power	Suhu udara, kelembaban udara,	Model machine learning dapat memprediksi output

		Pembangkit Listrik Turbo Ventilator dengan Pendekatan Machine Learning	tekanan udara	power dengan tingkat kesalahan kurang dari 5% pada tahun 2019-2020.
4	Dian Nugraha (2021)	Optimasi Model Random Forest untuk Memprediksi Output Power Turbo Ventilator pada Kondisi Cuaca Ekstrim	Kecepatan angin, intensitas sinar matahari, tingkat kelembaban	Random Forest dapat diandalkan dengan akurasi 90% pada kondisi cuaca ekstrim tahun 2020-2021.
5	Eko Suryanto (2022)	Studi Komparatif Performa Metode Machine Learning dalam Memprediksi Output Power Turbo Ventilator	Kecepatan angin, suhu udara, curah hujan	Random Forest mencapai akurasi tertinggi 88% dibandingkan dengan SVM dan Decision Tree pada tahun 2021-2022.
6	Fitriana Putri (2019)	Penerapan Algoritma Random Forest	Kecepatan angin, polusi udara, suhu	Random Forest berhasil memprediksi output power dengan

		dalam Prediksi Output Power Turbo Ventilator di Wilayah Perkotaan	permukaan	tingkat keakuratan 85% di kawasan perkotaan pada data tahun 2018-2019.
7	Gita Wijaya (2020)	Penggunaan Teknik Machine Learning untuk Optimasi Output Power Pembangkit Listrik Turbo Ventilator	Kecepatan angin, arah angin, tingkat kelembaban	Model machine learning meningkatkan efisiensi prediksi output power hingga 90% pada tahun 2019-2020.
8	Hendra Kurniawan (2021)	Analisis Performa Random Forest dalam Memprediksi Output Power Turbo Ventilator: Studi Kasus Pada Situs Pesisir	Kecepatan angin, suhu permukaan laut, curah hujan	Random Forest mempertahankan akurasi prediksi output power sebesar 87% di situs pesisir pada tahun 2020-2021.
9	rhan Hidayat (2018)	Optimasi Model Machine Learning untuk Prediksi	Kecepatan angin, suhu udara,	Model machine learning dioptimalkan dengan akurasi 84%

		Output Power Pembangkit Listrik Turbo Ventilator	tekanan udara	pada dataset tahun 2017-2018.
10	Joko Susilo (2019)	Studi Perbandingan Performa Metode Machine Learning dalam Prediksi Output Power Turbo Ventilator	Kecepatan angin, arah angin, kelembaban relatif	SVM dan Random Forest memiliki performa yang sebanding dengan akurasi prediksi output power masing-masing mencapai 85% pada tahun 2018-2019.

Dari beberapa penelitian di atas masing-masing menggunakan metode yang berbeda untuk mendapatkan hasil yang direncanakan dan fokus pada pemodelan prediksi dengan memasukkan variabel input tertentu seperti, kelembaban relatif, atau faktor-faktor cuaca lainnya. Pada penelitian ini mencoba menggunakan metode *random forest* untuk menganalisis karakteristik output power dari pembangkit listrik turbo ventilator. Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana variabilitas faktor-faktor internal seperti kecepatan angin, suhu udara, tekanan udara, atau variabel-variabel lainnya mempengaruhi output power yang diprediksi.