

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kincir Air Tipe *Pitchback*

Kincir air tipe pitchback adalah jenis kincir overshoot di mana air dimasukkan tepat di belakang bagian atas kincir. Jenis kincir air ini menggabungkan keuntungan dari kedua metode breastshot dan overshoot dan menggunakan semua energi potensial yang dilepaskan oleh air yang jatuh ketika air turun di belakang kincir. Kincir air jenis ini terus berfungsi hingga air di dalam kincir jauh melebihi ketinggian poros.



Gambar 2.1 gambar kincir air tipe *pitchback*

Kincir air tipe pitchback terkenal dengan efisiensinya dalam mengubah energi air menjadi energi mekanik. Kincir air tipe pitchback adalah model yang dapat memanfaatkan aliran air yang rendah secara efektif. Kincir air tipe pitchback mampu menangani puing-puing dan bahan lain yang mungkin ada di dalam air lebih baik dari pada beberapa model kincir lainnya. Dan kincir ini cocok

untuk digunakan di lingkungan yang memiliki tingkat puing-puing yang tinggi dan material lain yang terbawa oleh aliran air.

2.2 Dasar Teori Support Vector Machine (SVM)

Support Vector Machines (SVM) adalah salah satu metode dalam pembelajaran yang diawasi yang biasanya digunakan untuk klasifikasi misalnya klasifikasi vektor dukungan dan regresi *Support Vector Regression (SCM)* (Dhany and Izhari 2019). Dalam pemodelan klasifikasi, (SVM) memiliki konsep yang lebih matang dan jelas secara matematis dibandingkan teknik klasifikasi lainnya. (SVM) juga dapat menyelesaikan masalah klasifikasi dan regresi linier dan non-linier.

Untuk menemukan hyperplane yang optimal dengan memaksimalkan jarak antar kelas. Hyperplane adalah fungsi yang dapat digunakan untuk memisahkan kelas dalam dua dimensi yaitu fungsi yang digunakan untuk mengklasifikasikan antar kelas disebut garis sedangkan dalam tiga dimensi fungsi yang digunakan untuk mengklasifikasikan antar kelas disebut bidang dan fungsi yang digunakan untuk mengklasifikasikan dalam ruang kelas dimensi yang lebih tinggi disebut hyperplane.

2.3 Data Dan Metodologi

2.3.1 Jenis Data Yang Dibutuhkan

Jenis data yang diperlukan termasuk kondisi operasi kincir dan kecepatan air, tinggi jat air, debit air dan temperatur yang mempengaruhi putaran turbin. Hal ini penting karena kinerja kincir air sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Data output adalah data yang harus dianalisis seperti output yang dihasilkan oleh turbin

dalam kondisi yang berbeda dan data ini harus mencakup pengukuran output pada waktu yang berbeda.

2.3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan melalui eksperimen langsung di lab Teknil Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja menggunakan alat ukur Currenmeter dan alat ukur **Output Power** untuk mengukur daya listrik yang dihasilkan dalam Watt, voltmeter digital untuk mengukur tegangan keluaran dalam Volt, dan amperemeter digital untuk mengukur arus keluaran dalam Ampere.

2.3.3 Pembuatan Model Support Vector Machine (SVM)

Pembuatan model *Support Vector Machine (SVM)* dilakukan dengan mengidentifikasi variabel-variabel yang relevan, mengumpulkan data yang cukup dan menggunakan metode statistik untuk menentukan parameter yang tepat. Model *Support Vector Machine (SVM)* dilakukan untuk menentukan sejauh mana model tersebut memprediksi daya keluar berdasarkan variabel independen yang ditentukan.

2.4 Validasi dan Verifikasi Model

2.4.1 Teknik Validasi Model

Validasi model dengan validasi silang misalnya ($k=10$) untuk meminimalkan bias dan memastikan bahwa model dapat diandalkan dan memisahkan dataset menjadi k subset dan ulangi proses pengujian setiap kali menggunakan subset yang berbeda sebagai data uji dan sisanya sebagai data pelatihan dan validasi silang jika data tidak seimbang, gunakan validasi silang k -

lipatan bertingkat untuk memastikan bahwa setiap lipatan memiliki distribusi kelas yang sama.yang serupa.

2.4.2 Penggunaan Statistik Untuk Verifikasi

Dalam menganalisis output dari kincir air tipe pitchback menggunakan mesin *support vektor machine* (SVM), statistik menilai kinerja model dan mengidentifikasi bias dan mengukur akurasi dan ketidak pastian prediksi. Uji statistik dapat menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan antara nilai prediksi dan nilai aktual. Uji-t membandingkan rata-rata nilai prediksi dan aktual untuk menentukan signifikan yang berbeda dan menguji distribusi nilai prediksi relatif terhadap nilai aktual.

2.5 Studi Kasus Dan Aplikasi Nyata

Dalam studi kasus *support vector machines* (SVM) dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik daya keluaran untuk mengoptimalkan kinerja kincir air tipe pitchback dan meningkatkan efisiensi energi. Data dan model hasil perencanaan sistem energi terbarukan dapat digunakan untuk merencanakan sistem energi terbarukan yang mengintegrasikan kincir air sebagai sumber daya.

Aplikasi dari Penelitian ini untuk mengembangkan teknologi kincir air tipe pitchback dan analisis ini akan membantu mengembangkan teknologi turbin air yang lebih efisien dan dapat diandalkan..

2.6 Kajian Pustaka

Tabel 2.1 Kajian Pustaka

No	Peneliti	Judul	Hasil
1	R. Hadapiningradja Kusumodestoni ,. (2017)	prediksi kecepatan angin berbasis model support vector machines (svm)	Setelah Dilakukan Penelitian Menggunakan Algoritma Support Vector Machine Untuk Memprediksi Kecepatan Angin Menggunakan Data Kecepatan Angin Dengan Melalui Proses Training, Learning, Dan Kemudian Dilanjutkan Proses Testing Didapat Hasil Bahwa Dengan Data Set Sebanyak 154 Trend Akurasi Prediksinya Sebesar 0.576 +/- 0.112.
2	Styawati dkk. ,(2021)	Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Program Kartu Prakerja Pada Twitter Dengan Metode Support Vector Machine	Hasil dari klasifikasi menggunakan metode Support Vector Machine yang dibagi dalam tiga kelas netral sebanyak 98,34%, kelas negatif sebanyak 0,99%, dan kelas positif sebanyak 0,66%.
3	Emy Haryatmi dkk. , (2021)	Penerapan Algoritma Support Vector Machine Untuk Model Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu	Penerapan algoritma SVM terhadap atribut data mahasiswa yang digunakan seperti usia, jenis kelamin, IPK, IPS 1, IPS 2, IPS 3, IPS 4, jurusan, SKS dan lama masa studi menghasilkan nilai akurasi yang cukup tinggi yaitu 94,4%. Hasil ini didapatkan dari jumlah data training yang digunakan sebanyak 1963 mahasiswa dan data testing yang digunakan sebanyak 218 mahasiswa dari total data mahasiswa sebanyak 2181 mahasiswa setelah dilakukan pembersihan data. Hal ini menandakan bahwa model yang dihasilkan dari

			algoritma SVM dapat digunakan untuk memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa tepat waktu dari Fakultas Teknik Universitas Swasta di Indonesia.
4	Universitas Brawijaya et al. (2021)	Pengaruh Besar Sudut Butterfly Guide Terhadap Unjuk Kerja Kincir Air	Sudut pengaliran aliran yang lebih kecil dapat membuat perubahan aliran secara gradually sehingga menghasilkan pola aliran yang lebih seragam dan menghasilkan untuk kerja yang lebih tinggi.
5	Baktiyar Mei Hermawan dkk. , (2021)	Studi Eksperimen Karakteristik Kinerja Kincir Air sebagai Pembangkit Listrik Skala Mikrohidro	Hasil putaran kincir tertinggi pada ketinggian poros kincir 21 cm diatas bibir saluran adalah 40,3 rpm dengan beban lampu 20 Watt, sedangkan putaran kincir terendah pada ketinggian poros 29 cm diatas bibir saluran adalah 35,9 rpm dengan beban lampu 40 Watt. Daya listrik tertinggi pada ketinggian poros kincir 21 cm diatas bibir saluran adalah 4,68 Watt dengan beban lampu 20 Watt. Sedangkan daya listrik terendah pada ketinggian poros 24 cm diatas bibir saluran adalah 1,938 Watt dengan beban lampu 40 Watt. Efisiensi sistem tertinggi pada ketinggian poros kincir 21 cm diatas bibir saluran adalah 0,284% dengan beban lampu 20 Watt.
6	Ohoirenan, Dumatubun, and Rettob (2023)	Pengaruh Luasan Sudu Terhadap Kinerja Kincir Air	Di antara ke tiga variasi luasan sudu (0.048 m^3 , $0,054 \text{ m}^3$ dan, $\text{m}^3 0.06$) yang telah dilakukan, yang lebih besar menghasilkan daya kincir (PK) dan efisiensi (η) adalah luasan sudu 0.054 m^3

			pada putaran 136 rpm menghasilkan daya (P) sebesar 14,52 watt dan menghasilkan efisiensi (η) sebesar 16,59 %
7	Yani Prabowo dkk. , (2018)	Studi Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Pmlth) Pada Saluran Irigasi Gunung Bunder Pamijahan Bogor	Berdasarkan data yang didapat dari hasil pengukuran panjang saluran air kemudian beda ketinggian (head) 4.33 meter dan kecepatan air rata rata sebesar 10 liter/detik akan menghasilkan daya sebesar 254.604 watt maka disarankan untuk menggunakan turbin kaplan atau menggunakan turbin vortex. Langkah selanjutnya dari penelitian ini adalah membuat desain dan implementasi pembangkit listrik micro hidro dengan menggunakan turbin kaplan yang disesuaikan dengan karakteristik lingkungan setempat.
8	Yusuf Dewantoro Herlambang, Gatot Suwoto Anon (2020)	Pembangkit Listrik Tenaga Microhydro Kapasitas 3 Kw Dengan Penggerak Kincir Air	Untuk mendapatkan kecepatan putaran minimum generator untuk menghasilkan listrik.
9	Gerard Antonini Duma, Luther Sule, Masbin Dahlan (2023)	Analisis Kinerja Kincir Air Savonius Poros Vertikal Dengan Empat Sudu Bersusun Pada Beberapa Variasi Debit	Menghitung debit air, torsi, daya air, daya kincir, dan efisiensi kincir.[9]
10	Fachri Muhaemin, Branika Taruk Linggi, Muhamad Rezky (2023)	Rancang Bangun Kincir Air Undershot Sebagai Pembangkit Listrik Pada Saluran Irigasi	Mengukur arus & tegangan dengan beban berupa lampu LED, pengujian dan mengukur putaran pada kincir air & generator.