

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perubahan iklim memainkan peran penting dalam berbagai aspek kehidupan, terutama dalam memengaruhi kondisi cuaca dan pola angin (Sulistyowati et al., 2024). Angin merupakan pergerakan udara yang terjadi akibat perbedaan tekanan antara dua wilayah dimana udara bergerak dari area bertekanan tinggi ke area bertekanan rendah (Muhammad et al., 2024). Kecepatan dan arah angin yang tidak menentu dapat menyebabkan fenomena cuaca ekstrem seperti angin kencang, puting beliung, hujan lebat, hingga suhu udara yang ekstrem (Gerard, 2019). Arah angin ditentukan dari mana angin tersebut berasal, misalnya angin yang bertiup dari barat disebut angin barat (Fernando et al., 2022). Kecepatan angin yang bersifat tidak tetap atau cenderung berubah-ubah dalam berbagai kondisi, sehingga diperlukan pengamatan menggunakan skala standar internasional, yaitu Skala *Beaufort* (Wijayanti et al., 2015).

Tanjung Balai Karimun menjadi salah satu wilayah yang rawan terkena bencana alam yang disebabkan angin karena letaknya berhadapan dengan laut terbuka. Berdasarkan berita yang di siarkan pada Metro TV dan batamnews pada tahun 2024 tercatat dua kejadian bencana alam angin puting beliung yaitu pada tanggal 14 Mei dan 06 Juni 2024 (Batamnews, 2024; Metro TV, 2024) . Akibatnya 84 rumah mengalami kerusakan dan satu korban terluka. Tanpa adanya sistem pemantauan yang tepat, risiko terhadap bencana alam akibat angin kencang menjadi lebih tinggi yang dapat menyebabkan kerugian yang signifikan (Fernando et al., 2022). Oleh karena itu, sistem pemantauan kecepatan angin sangat penting dalam

menyediakan informasi secara *real-time* mengenai kecepatan angin, serta dapat diakses dari jarak jauh melalui koneksi internet sebagai upaya pencegahan resiko angin. Namun, tantangan utamanya adalah akurasi dalam membaca pola angin, yang sering kali berubah tanpa terduga.

Kemajuan teknologi *Internet of Things (IoT)* dan *Artificial Intelligence (AI)* memberikan solusi inovatif dalam pemantauan kecepatan angin. IoT memungkinkan perangkat sensor untuk saling berkomunikasi melalui jaringan internet, sehingga data kecepatan angin dapat dikumpulkan dan disebarluaskan secara cepat dan akurat (Fernando et al., 2022). Sementara itu, AI memungkinkan pemrosesan dan analisis data kecepatan angin agar dapat diklasifikasikan dengan lebih baik, sehingga informasi yang dihasilkan dapat lebih bermanfaat bagi masyarakat dalam mengantisipasi perubahan cuaca ekstrem (Abu, 2017).

*Support Vector Machine (SVM)* adalah teknik yang digunakan untuk melakukan prediksi, baik dalam klasifikasi maupun regresi. Algoritma SVM merupakan salah satu metode statistik yang sangat populer saat ini untuk pengenalan pola dan klasifikasi. SVM adalah suatu metode yang digunakan untuk menemukan *hyperplane* yang mampu memisahkan dua set data dari kelas yang berbeda (Muhathir et al., 2021; Octaviani et al., 2014). Keunggulan dari algoritma SVM dapat dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Muhathir et al., 2021), berhasil mengklasifikasikan wayang dengan menggunakan *Support Vector Machine (SVM)* dapat mengenali objek wayang berdasarkan gambar wayang dengan sangat akurat (Delimayanti et al., 2021) juga menunjukkan dari model *Support Vector Machine (SVM)* dalam klasifikasi pesan bencana banjir. Melalui

keunggulan dari kinerja yang di miliki oleh *Support Vector Machine* (SVM), maka metode *Support Vector Machine* (SVM) diterapkan pada pengklasifikasian kecepatan angin dari hasil monitoring berdasarkan parameter kecepatan angin dan skala *beaufort*. Pada penelitian ini, penyelesaian algoritma *Support Vector Machine* (SVM) berperan sebagai kunci utama dengan kemampuannya dalam mengklasifikasikan pola kecepatan dan arah angin berdasarkan data historis, dan SVM membantu sistem ini mengklasifikasikan pola angin dengan lebih akurat, sehingga informasi yang diperoleh lebih jelas dan dapat digunakan untuk membuat keputusan yang lebih tepat.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang diatas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang sebuah alat dengan mengimplementasikan sistem pemantauan kecepatan angin dan arah angin melalui *platform Internet of Things* yaitu *Ubidots*, yang dapat beroperasi secara *real time* serta menerapkan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) pada sistem *monitoring* kecepatan angin.

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat pemantauan berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu memberikan informasi kecepatan dan arah angin secara *real-time* melalui *platform Ubidots*, serta mengetahui tingkat akurasi klasifikasi yang diperoleh dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) berdasarkan hasil pemantauan terhadap kecepatan angin.

#### **D. Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan penelitian agar topik terfokus pada permasalahan yang diangkat maka diperlukan Batasan masalah yaitu :

1. Mikrokontroler yang digunakan sebagai penghubung antara alat dan aplikasi IoT adalah ESP32.
2. Parameter yang akan di tampilkan pada aplikasi IoT adalah kecepatan angin dan arah angin.
3. Pengambilan data yang dilakukan dalam saat uji coba sistem *monitoring* penelitian ini adalah sembilan hari dalam rentang satu menit.
4. *Platform* yang digunakan untuk sistem *monitoring* adalah *Ubidots*.
5. Penggunaan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) sebagai metode klasifikasi kecepatan angin.
6. Pengklasifikasian data dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan model *machine learning* melalui pemrograman *Python*.
7. Lokasi pengujian alat ini di Menara BUMN *Coastal Area* Karimun.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian sistem *monitoring* kecepatan angin berbasis IoT dengan menggunakan algoritma SVM memiliki manfaat yang signifikan di kehidupan sehari-hari, antara lain:

1. Penelitian ini sangat bermanfaat bagi masyarakat nelayan yang bergantung pada kondisi cuaca untuk menentukan waktu dan lokasi memancing ataupun mencari ikan. Dengan informasi mengenai kecepatan dan arah angin

secara *real-time*, nelayan dapat menghindari cuaca buruk dan memilih waktu yang tepat untuk melaut, sehingga meningkatkan keselamatan dan hasil tangkapan mereka.

2. Wisatawan dapat merencanakan jadwal berkunjung mereka, terutama ke daerah pesisir yang rentan terhadap perubahan angin. Informasi mengenai kecepatan dan arah angin membantu wisatawan dalam menghindari kondisi cuaca ekstrem seperti angin badai, sehingga perjalanan menjadi lebih aman.
3. Stasiun Meteorologi RHA Tanjung Balai Karimun dapat memanfaatkan penelitian ini sebagai referensi tambahan dalam kecepatan dan arah angin. Dengan penerapan algoritma *Support Vector Machine* (SVM), stasiun meteorologi dapat melengkapi metode yang sudah ada untuk mendapatkan wawasan lebih mendalam terkait metode klasifikasi dan pola pergerakan angin. Sehingga, Stasiun Meteorologi RHA Tanjung Balai Karimun dapat membandingkan metode SVM dan metode yang mereka gunakan dalam pengklasifikasian kondisi cuaca angin dan menentukan pendekatan yang paling efektif dalam menganalisis kecepatan serta arah angin.
4. Penelitian ini sangat bermanfaat bagi akademisi dan peneliti karena melalui penelitian ini bisa menjadi referensi dan pengetahuan baru. Dengan memanfaatkan data yang dihasilkan, data dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut atau pengembangan teori baru dalam pengklasifikasian cuaca menggunakan algoritma.