

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

1.1.1 Latar Belakang Masalah

Iklim dan cuaca memiliki pengaruh signifikan terhadap kehidupan manusia dalam berbagai aspek, seperti keamanan nasional, geopolitik, dan produksi pangan. Perubahan iklim dapat mempengaruhi konflik sumber daya alam, migrasi manusia, serta memaksa pemerintah untuk menyesuaikan kebijakan mereka. Oleh karena itu, pemahaman dan mitigasi terhadap perubahan cuaca dan iklim sangat penting untuk menjaga kesejahteraan manusia dan lingkungan hidup. Dalam produksi pangan, misalnya, iklim dapat mempengaruhi musim tumbuh tanaman dan hasil pertanian, serta cuaca ekstrem seperti kekeringan atau banjir yang dapat merusak tanaman dan mengancam pasokan pangan. Selain itu, cuaca buruk juga dapat mengganggu transportasi, menyebabkan penundaan perjalanan dan gangguan logistik.

Menurut BMKG [1], sejak tahun 1991 hingga 2023, tercatat berbagai perubahan iklim dan cuaca di Indonesia. Anomali suhu udara tahunan merupakan perbandingan suhu udara pada tahun tertentu relatif terhadap rata-rata periode normal 1991-2020 yang sebesar 26.8 °C. Suhu udara rata-rata tahun 2022 adalah 27.0 °C. Tahun 2016 merupakan tahun terpanas dengan anomali 0.6 °C, sedangkan tahun 2022 menempati urutan ke-13 dengan anomali 0.2 °C. Tahun 2020 dan 2019 berada di peringkat kedua dan ketiga dengan anomali masing-masing 0.5 °C dan 0.4 °C. Informasi suhu rata-rata global dari WMO juga menunjukkan bahwa tahun 2016 adalah tahun terpanas. Anomali suhu udara rata-rata per-stasiun tahun 2022 menunjukkan nilai anomali positif di sebagian besar stasiun BMKG, dengan anomali maksimum 0.8 °C di Stasiun Meteorologi Sentani - Jayapura dan anomali minimum -0.7 °C di Stasiun Meteorologi Karel Sadsuitubun - Maluku Tenggara. Perbedaan suhu udara rata-rata tahun 2022 dibandingkan tahun 2021 menunjukkan perbedaan negatif yang dominan di seluruh wilayah Indonesia. Suhu udara rata-rata bulan September 2023 adalah 27.0 °C dengan anomali 0.4 °C berdasarkan analisis dari 116 stasiun pengamatan BMKG.

1.1.2 Analisa Masalah

Dampak perubahan iklim dan cuaca yang ekstrim merupakan masalah krusial yang mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia. Perubahan iklim dapat memicu tantangan serius, termasuk ancaman terhadap keamanan nasional dan geopolitik dalam bentuk konflik sumber daya alam dan migrasi manusia yang dipicu oleh perubahan iklim. Selain itu, kebijakan

pemerintah harus diadaptasi untuk mengatasi ancaman cuaca dan perubahan iklim yang dapat mengganggu kehidupan sehari-hari. Pemahaman akan pengaruh iklim dan cuaca pada kehidupan manusia menegaskan urgensi penelitian dan tindakan dalam ilmu iklim, pengelolaan sumber daya alam, dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Di Indonesia, data yang diberikan oleh BMKG menunjukkan perubahan suhu udara yang signifikan selama beberapa tahun terakhir, menciptakan tantangan seperti cuaca ekstrem dan perubahan pola hujan.

A. Aspek Teknologi

Pemanfaatan kecerdasan buatan dalam *cloud* perusahaan memunculkan kekhawatiran lingkungan terkait emisi CO₂. Penggunaan perangkat IoT berdaya rendah, seperti kit pembelajaran mesin kecil dari Mikrokontroler, membantu mengurangi emisi dan mendorong inovasi teknologi yang ramah lingkungan. Teknologi juga dapat dimanfaatkan untuk memantau dan memprediksi cuaca secara akurat dan real-time. Teknologi tersebut dapat membantu memahami dan memprediksi perubahan cuaca dan iklim, serta membantu mengambil tindakan yang tepat untuk mengatasi dampaknya. Selain itu, teknologi juga dapat digunakan untuk mengembangkan solusi yang ramah lingkungan untuk mengurangi dampak perubahan iklim, seperti penggunaan energi terbarukan dan teknologi hijau lainnya.

B. Aspek Lingkungan

Kerusakan lingkungan banyak terjadi diakibatkan oleh ketidakpastian cuaca. Sebagai contoh banyak kasus kebakaran hutan yang diakibatkan oleh cuaca yang panas. Efek dari kebakaran tersebut membuat flora dan fauna yang ada di hutan menjadi terancam. Hal ini bisa diselesaikan dengan pemantauan cuaca secara berkala di wilayah hutan agar dapat menanggulangi terjadinya kebakaran di wilayah hutan.

C. Aspek Infrastruktur

Perubahan iklim dan cuaca ekstrem dapat berdampak pada sektor infrastruktur. Banyak kasus kerusakan infrastruktur yang terjadi diakibatkan dari perubahan cuaca dan iklim ekstrim. Seperti contoh ketika terjadi perubahan pola hujan yang tinggi, infrastruktur yang telah dibuat untuk menampung air hujan tidak dapat terpenuhi sehingga terjadi banjir yang tidak dapat dihindari. Jika telah terjadi, maka perlu dilakukan pembangunan ulang infrastruktur dan akan memakan banyak biaya kembali. Oleh karena itu, dengan adanya sistem pemantauan cuaca, dapat dilakukan perancangan yang sesuai untukantisipasi terjadinya perubahan cuaca ekstrim.

1.1.3 Tujuan Capstone

Perubahan iklim memiliki pengaruh yang besar terhadap aspek-aspek tertentu yang dapat mempengaruhi kehidupan manusia. Maka dari itu, diperlukan adanya suatu desain dan

rancangan alat yang memiliki kemampuan untuk dapat mendeteksi cuaca secara langsung dan dapat dipasangkan di tempat yang tinggi ataupun yang rendah. Oleh karena itu, tujuan capstone ini adalah membuat suatu sistem yang dapat mendeteksi cuaca langsung dan dapat dilihat dimana saja dengan pemasangan alat pada tower komunikasi.

1.2 Analisa Solusi yang Ada

Terdapat berbagai solusi untuk stasiun pemantauan cuaca pada dasarnya telah tersedia di pasaran. Stasiun pemantau cuaca telah beroperasi dalam waktu yang lama untuk memantau cuaca dan melaporkannya. Stasiun pemantauan cuaca tersebut memiliki berbagai inovasi menggunakan sensor-sensor yang beragam seperti sensor suhu, kelembaban, hujan, dan sebagainya. Dengan melihat aspek-aspek yang diperhatikan untuk mendeteksi cuaca, terdapat 2 penelitian stasiun pemantauan cuaca.

Penelitian [2] mengemukakan bahwa suatu metode yang berhubungan langsung dengan alam seperti pertanian, penangkapan ikan di laut memerlukan informasi cuaca. Parameter cuaca seperti suhu, kecepatan udara, dan intensitas radiasi matahari digunakan untuk memahami lingkungan. Untuk mengukur intensitas sinar matahari digunakan sensor LDR, untuk sensor suhu digunakan LM35 dan optocoupler. Mikrokontroler ATmega8535 mengumpulkan seluruh data sensor. Sinyal sensor kemudian diproses dan dikirim ke papan prosesor untuk mengukur parameter data kecepatan angin, intensitas matahari dan suhu. Antara prosesor dan klien, KYL 1020 U digunakan sebagai perangkat pemancar perantara.

Penelitian [3] merencanakan, mengembangkan, dan memverifikasi weather station dengan biaya yang rendah menggunakan Raspberry Pi. Weather station ini melacak informasi cuaca, arah angin, kelembaban, radiasi matahari, dan hujan. Informasi dikirim melalui server database dan disimpan di kartu memori melalui jaringan WiFi. Untuk melihat informasi cuaca di lokasi terpencil, digunakan aplikasi antarmuka berupa web. Sistem ini menyediakan update cuaca secara realtime. Ukurannya kecil, murah, dan mudah digunakan sehingga dapat digunakan dalam banyak aplikasi.