

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

1.1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara agraris yang menghadapi tantangan dalam menjaga kesuburan tanah untuk mendukung produktivitas pertanian dan perkebunan. Tantangan ini diperparah oleh perubahan iklim ekstrem yang menyebabkan fluktuasi kondisi tanah. Perubahan iklim adalah perubahan jangka panjang suatu kondisi fisik atmosfer bumi antara suhu dan pola cuaca. Perubahan iklim yang dimaksud tidak hanya perubahan suhu, tetapi meliputi: (1) Peningkatan suhu bumi (tren suhu), (2) Perubahan curah hujan (tren curah hujan), (3) Kenaikan suhu dan tinggi muka laut, (4) Peningkatan kejadian iklim dan cuaca ekstrem [1]. Perubahan iklim berpengaruh pada keseimbangan unsur hara bagi tanaman sehingga berdampak langsung pada kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman.

FAO memprediksi bahwa pada tahun 2050 jumlah penduduk dunia akan mencapai 9,6 miliar. Hal ini berarti produksi pertanian harus meningkat sebesar 70% agar mampu mencukupi kebutuhan penduduk dengan jumlah sebesar itu[2]. Ketika produksi pertanian tidak terpenuhi akan menyebabkan terjadinya krisis pangan. Hal ini menegaskan urgensi untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan perkebunan secara signifikan. Pengelolaan kesuburan tanah dengan bantuan teknologi yang tepat guna diidentifikasi sebagai salah satu kunci dalam menghadapi tantangan ini.

Dalam rangka meningkatkan ketahanan pangan nasional, pengelolaan kesuburan tanah yang efektif sangat penting. Tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan pangan dalam negeri, tetapi untuk meningkatkan kesejahteraan bagi petani dan memperkuat perekonomian. Implementasi teknologi yang dirancang untuk mengatasi permasalahan kesuburan tanah merupakan langkah strategis dalam pemanfaatan teknologi untuk mengatasi tantangan pertanian dan mendukung pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

Berdasarkan permasalahan di atas, diperlukan suatu sistem berbasis *Internet of Things*, untuk klasifikasi kesuburan tanah dan memprediksi prakiraan cuaca untuk membantu petani dalam pengambilan keputusan. Teknologi tersebut diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, mengurangi risiko gagal panen, dan meningkatkan produktivitas tanaman pertanian dan perkebunan sehingga dapat mendukung ketahanan pangan nasional.

1.1.2 Analisa Masalah

Kesuburan tanah yang dipengaruhi oleh perubahan kondisi cuaca berpengaruh terhadap aspek ekonomi, aspek stabilitas pangan, dan aspek lingkungan yang masing-masing memiliki dampak khusus dan solusi yang diperlukan.

1.1.2.1 Aspek Ekonomi

Berkurangnya kesuburan tanah dapat mengakibatkan penurunan produktivitas pertanian sehingga menghasilkan hasil panen yang didapatkan lebih rendah. Hal ini tidak hanya mempengaruhi pendapatan petani, tetapi juga mempengaruhi ekonomi secara luas melalui penurunan kontribusi sektor pertanian terhadap Produk Domestik Bruto. Selain itu, biaya pemulihan untuk mengembalikan kesuburan tanah cukup besar sehingga petani mengalami kerugian karena keuntungan yang didapatkan terbatas dan membebani sektor pertanian. Oleh karena itu, Investasi dalam teknologi yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan prediksi cuaca menjadi penting untuk menjaga keseimbangan ekonomi dan memastikan keberlanjutan sektor pertanian di tengah tantangan perubahan iklim.

1.1.2.2 Aspek Stabilitas Pangan

Kesuburan tanah yang berkurang secara langsung mempengaruhi volume dan kualitas hasil pertanian. Hal ini dapat menimbulkan masalah pada ketersediaan pangan dan meningkatkan risiko kelaparan, khususnya di wilayah yang sangat bergantung pada pertanian. Upaya untuk mengatasi masalah ini mencakup pengembangan praktik pertanian yang dapat memperbaiki dan mempertahankan kesuburan tanah serta adaptasi terhadap perubahan iklim, untuk memastikan produksi pangan yang stabil dan mencukupi kebutuhan populasi yang terus bertumbuh.

1.1.2.3 Aspek Lingkungan

Kesuburan tanah yang rendah cenderung memiliki tingkat keragaman hayati yang lebih rendah. Hal tersebut disebabkan oleh ketidakmampuan tanah tersebut untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan organisme tanah yang beragam. Keragaman hayati ini memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Saat keragaman hayati rendah dalam suatu wilayah, lingkungan tersebut dapat menjadi rentan terhadap gangguan eksternal yang berpotensi mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan secara umum dan dapat membahayakan keberlanjutan lingkungan.

1.1.3 Tujuan *Capstone*

Berdasarkan identifikasi masalah yang dipaparkan, maka tujuan pembuatan *Capstone Design* ini adalah merancang suatu sistem berbasis IoT untuk klasifikasi kesuburan tanah dan memprediksi prakiraan cuaca sebagai alat bantu petani menentukan langkah perawatan tanaman yang tepat.

1.2 Analisa Solusi yang Ada

Solusi yang sudah berkembang saat ini mengenai menentukan kesuburan tanah adalah *Soil Tester*. *Soil Test* merupakan alat untuk mengukur kesuburan tanah berbasis IoT. Namun, sebagian besar alat tersebut memiliki keterbatasan dalam beberapa parameter dan tidak dapat mengklasifikasi kategori tanah. Untuk kelebihannya, yaitu kecepatan pengukuran, portabilitas, dan mudah dioperasikan.

Sedangkan solusi yang sudah ada untuk *Weather Stasion* adalah alat mengukur prakiraan cuaca. Alat tersebut memiliki kekurangan dan kelebihan. Kekurangannya yaitu keterbatasan hanya beberapa parameter dan biaya perawatan yang tinggi. Sedangkan untuk kelebihannya yaitu dapat memantau perubahan cuaca secara kontinu dan mampu memberikan data cuaca secara *real-time* dan akurat dalam cakupan yang luas.