

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tebu adalah salah satu komoditas pertanian yang memiliki peran yang sangat penting bagi manusia. Tebu dapat memproduksi gula sebagai bahan untuk meningkatkan cita rasa pada makanan dan minuman, Selain itu tebu juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan *monosodium glutamat* (MSG) yang biasa disebut micin oleh masyarakat indonesia. Selain dimanfaatkan untuk memproduksi bahan makanan, Dalam penelitian terbaru ternyata tebu juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar nabati atau *bioetanol* yang berfungsi sebagai pengganti bahan bakar fosil pada kendaraan bermotor dengan keunggulan lebih ramah emisi dan mengurangi efek pemanasan global dibandingkan dengan bahan bakar fosil.



Gambar 1.1 Lahan Tebu
(Sumber: <https://pertanian.uma.ac.id/>)

Namun bertani tebu tidak semudah yang dibayangkan, Terdapat beberapa masalah yang harus dihadapi para petani pada lahan tebu salah satunya adalah masalah kelembaban tanah dan masalah kebakaran lahan pada saat musim panen. Kelembaban tanah rata-rata untuk lahan tebu adalah 70% yang mana jika diatas angka tersebut tanah menjadi terlalu basah dan jika angka kelembaban menunjukkan dibawah 50% maka tanah terlalu kering (Hilman et al. 2021). Api

memancarkan radiasi inframerah yang khas memiliki spektrum kisaran 2000 – 2200 cm^{-1} sedangkan benda panas lain seperti blackbody memiliki spektrum yang lebih stabil dibandingkan dengan spektrum api (Bordbar et al. 2022). Asap mengandung berbagai zat seperti karbon monoksida, oksida dan nitrogen serta hidrokarbon jenuh seperti metana, etana, propana, butana, pentana dan senyawa lainnya (Nizhelskiy et al. 2025). Kebakaran terdeteksi jika suhu menunjukkan angka diatas 40 derajat celcius, Sensor asap mendeteksi gas seperti butana dll diatas 73 ppm dan Sensor api mendeteksi sinar inframerah dari nyala api (Ijra and Unik 2024). Masalah kebakaran lahan yang terjadi tanpa kesengajaan disebabkan pada saat musim panen setelah masa penebangan tebu, Daun tebu yang sudah kering dibakar oleh petani bertujuan membersihkan lahan untuk persiapan pertumbuhan bibit baru. Namun terdapat kejadian api dari lahan yang sudah panen merambat ke lahan tebu yang belum panen mengakibatkan kebakaran pada lahan tebu yang belum panen dan tentu ini merugikan bagi petani karena tebu yang seharusnya dipanen hangus disebabkan api yang merambat dari lahan yang sudah panen.

Solusi untuk permasalahan di atas adalah dengan membuat sistem monitoring kelembaban tanah yang mengirim notifikasi untuk melakukan irigasi jika tanah terlalu kering dan mengirim notifikasi untuk melakukan drainase tanah jika tanah terlalu lembab. Pendeteksi kebakaran lahan jika salah satu dari sensor suhu, api dan asap menunjukkan angka diatas batas ketentuan maka akan mengirimkan notifikasi ada potensi kebakaran pada lahan. jika terjadi kebakaran lahan maka akan mengirimkan notifikasi kepada hp dan membunyikan buzzer di server sekaligus menghidupkan pompa untuk memadamkan api dan mengirimkan notifikasi jika api sudah selesai dipadamkan. Komponen alat yang dibutuhkan yaitu ESP32, Sensor suhu DHT11, Sensor Asap MQ2, Sensor Api KY-026, Sensor Kelembaban Tanah YL-69, Relay dan Pompa. Namun terdapat masalah baru yaitu pada lahan tebu memiliki keterbatasan jaringan internet dan pasokan listrik dari PLN dikarenakan lahan tebu jauh dari pemukiman, Solusinya dengan menambahkan transmisi LoRa pada rangkaian alat, menggunakan panel surya sebagai catu daya mandiri, menggunakan baterai sebagai pasokan daya untuk malam hari, Solar Charge Controller dan Battery Management System untuk

modul pengisian daya dan proteksi baterai agar baterai tidak rusak karena mengalami overcharge. Untuk sistem notifikasi jika terjadi kebakaran, penelitian ini menggunakan Firebase Real-Time Database dan bot WhatsApp sebagai solusi praktis pemantauan lahan tebu jarak jauh.

Berdasarkan pada penjelasan pada beberapa paragraf di atas, Maka dibuatlah penelitian untuk pembuatan alat pemantauan kelembaban tanah dan pendeteksi kebakaran lahan pada lahan tebu dengan judul "Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Pendeteksi Kebakaran Lahan Pertanian Tebu Menggunakan Energi Terbarukan dan Modul LoRa".

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem pemantauan kelembaban tanah dan pendeteksi kebakaran pada lahan tebu.
2. Bagaimana solusi untuk tetap mendapatkan data pemantauan secara berkala di area dengan minim sinyal internet.
3. Bagaimana membuat sistem pemantauan jarak jauh tanpa membutuhkan aliran listrik dari pln.

1.3 Tujuan

1. Membuat sistem pemantauan kelembaban tanah dan pendeteksi kebakaran untuk lahan tebu.
2. Memberikan solusi data pemantauan di area minim sinyal internet.
3. Membuat sistem pemantauan jarak jauh yang efisien tanpa membutuhkan aliran listrik dari pln.

1.4 Manfaat

1. Sebagai riset untuk pengembangan alat otomatisasi pemantauan lahan tebu.
2. Wadah untuk pengembangan riset dan memberikan kesempatan kepada peneliti yang ingin melanjutkan riset ini dengan memberikan saran yang tepat.

