

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan perkembangan teknologi dalam memenuhi bahan pangan sebagai salah satu kebutuhan pokok manusia. Penerapan teknologi dilakukan guna menunjang kegiatan pertanian modern dalam mencapai panen yang maksimal. Beberapa faktor dapat mempengaruhi hasil yang akan didapat pada pertanian terutama tanah sebagai media tanam. Tanah yang cocok untuk ditanami adalah tanah yang mengandung banyak unsur hara dan mineral, memiliki tingkat kelembaban yang cukup tinggi, bertekstur lempung atau tidak terlalu keras maupun padat, serta bukan termasuk tanah masam atau tanah basa dengan kata lain memiliki pH atau tingkat keasaman netral (Irawan, dkk,2020).

Dengan dilakukan *monitoring* pada keadaan tanah maka petani dapat memberikan solusi maupun tindakan dengan tepat waktu ketika masalah terjadi pada media tanam. *Monitoring* pada keadaan tanah harus dilakukan secara cepat agar pengguna mendapatkan informasi secara *realtime*. Persawahan menjadi area yang masih sulit dijangkau oleh listrik dan jaringan internet sehingga menjadi kesulitan tersendiri untuk *memonitoring* keadaan tanah pada area tersebut. Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik adalah dengan memanfaatkan sinar matahari menggunakan *solar cell*. PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) dapat dirancang guna memenuhi kebutuhan *monitoring* dan pengairan sawah menggunakan pompa air.

Kegiatan *monitoring* memiliki tujuan agar pengguna dapat mengetahui kondisi sesuatu serta menerima informasinya dengan cepat dan akurat. Hal tersebut membuat komunikasi bertukar data sangat penting pada kegiatan *monitoring*. Pentingnya komunikasi membuat pengembangan teknologi komunikasi semakin mengedepankan kemudahan untuk pertukaran informasi. Salah satu perangkat dalam teknologi komunikasi yang saat ini banyak digunakan adalah *smartphone*. *Smartphone* yang portable, personal dan perangkat yang dapat dengan mudah terhubung ke perangkat lainnya memungkinkan penerapan *Internet of Things (IoT)* dilakukan dengan *interface smartphone*. Salah satu contoh lain dari komponen dalam komunikasi untuk bertukar data adalah dengan menggunakan *LoRa*. *LoRa*

(*Long Range*) adalah salah satu contoh protokol komunikasi yang dapat digunakan sebagai protokol pengiriman data *wireless* dengan daya jangkauan yang luas. Kelebihan dari teknologi *LoRa* nirkabel adalah berdaya rendah. *LoRa* menggunakan media spektrum radio dengan pita frekuensi 433 MHz, 868 Mhz atau 915 MHz (Wixted, A.J. et al., 2016).

Beberapa hal tersebut menjadi latar belakang dilakukan penelitian ini yaitu dengan judul “*Prototype Sistem Monitoring Keadaan Tanah Pada Area Persawahan Menggunakan LoRa Dan Solar Cell Berbasis Node-RED*” penelitian dilakukan guna mengembangkan teknologi dalam *memonitoring*, memaksimalkan, menjaga tingkat pH tanah, kelembaban tanah dan ketinggian air dengan keluaran pompa 12VDC yang dipantau kondisinya dengan sensor INA219 pada tanaman pertanian modern. Dengan menggunakan *Solar Cell* sebagai sumber energi listrik alternatif dan juga komunikasi *LoRa* sebagai media proses terjadinya pertukaran data *wireless* secara *realtime* tanpa adanya jaringan internet yang membatasi. Sistem akan menggunakan *mikrokontroler arduino* dan *raspberry* sebagai otak. Dengan menggunakan *software* Node-RED untuk menyampaikan informasi terkait keadaan tanah area persawahan sehingga dapat *dimonitoring* melalui perangkat *smartphone* maupun komputer sebagai media *interface*. Dengan adanya penelitian ini diharapkan akan memudahkan petani maupun pengguna dalam melakukan *monitoring* keadaan tanah pada area persawahan tanpa adanya jaringan internet dan listrik PLN secara *realtime*.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian dilakukan dengan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara *memonitoring* pH tanah, kelembaban tanah, dan ketinggian air pada lahan persawahan tanpa adanya jaringan internet dan listrik PLN secara *realtime* ?
2. Bagaimana cara alat agar dapat mengontrol pompa air pada lahan persawahan secara otomatis ataupun manual ?

3. Bagaimana cara alat *outdoor* yaitu *prototype* alat area persawahan (*arduino*) dan alat *indoor* di rumah (*raspberry*) dapat berkomunikasi serta terhubung untuk melakukan pertukaran data ?
4. Bagaimana cara agar perangkat *smartphone* atau komputer dapat digunakan sebagai *interface monitoring* nilai sensor dan kondisi pompa ?
5. Bagaimana cara melakukan pengujian pada *prototype* ?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ada pada penelitian skripsi adalah sebagai berikut :

1. Alat yang berupa *prototype* akan *memonitoring* tiruan area persawahan dengan besar wilayah 2 buah wadah plastik media tanam hitam 52cm x 25cm atau kurang lebih 2.600cm².
2. Alat akan memberikan data sensor tanpa jaringan internet dari *arduino* yang berlokasi di tempat yang masih sulit terjangkau jaringan internet dan listrik PLN ke *raspberry* yang berlokasi di tempat yang sudah ada jaringan internet dan listrik PLN menggunakan komunikasi *LoRa*.
3. Alat dapat menampilkan pembacaan sensor menggunakan display LCD pada *prototype outdoor* dan *dashboard* Node-RED. Untuk *dashboard* Node-RED dapat diakses melalui alamat IP web yang di-*publish* oleh *raspberry* menggunakan Ngrok.
4. Alamat IP hasil *publish* Ngrok akan terus berubah ketika perangkat *raspberry* sebagai *hosting* web server mati.
5. Hasil rekap data yang dilakukan *database* MySQL dapat diunduh melalui phpMyAdmin.

1.4. Tujuan

Berikut merupakan beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Rancang bangun *prototype* sistem *monitoring* keadaan tanah pada area persawahan menggunakan *LoRa* dan *solar cell* berbasis Node-RED

2. Alat dapat memberikan data sensor yang ada di-*prototype* secara *realtime* melalui perangkat *smartphone* atau komputer.
3. Membuat *dashboard* menggunakan *software* Node-RED untuk media *interface monitoring* yang dapat dibuka dimana saja dan kapan saja.
4. Pompa dapat berkerja secara otomatis maupun manual sesuai kehendak pengguna.
5. Memaksimalkan sistem pada *monitoring* dengan melakukan pengujian terhadap sensor yang digunakan serta memperbaiki kinerja *prototype* hingga kondisi dan tingkat akurasi terbaik.

1.5. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Dalam penelitian ini diharapkan peneliti akan mendapatkan tambahan wawasan dan pengalaman yang nyata dalam penerapan ilmu pengetahuan khususnya di bidang elektronika yang telah peneliti dapatkan selama menempuh pendidikan Strata 1 (S1) Program Studi Teknik Elektro.

2. Bagi Pengguna

- a) Diharapkan dengan adanya *Prototype Sistem Monitoring Keadaan Tanah Pada Area Persawahan Menggunakan LoRa Dan Solar Cell* Berbasis Node-RED ini dapat berguna dan membantu meningkatkan produksi petani dalam perekonomian masyarakat.
- b) Dapat mempermudah dalam melakukan *monitoring* keadaan tanah secara *realtime*.

3. Bagi Instansi

Penelitian ini diharapkan mampu menambah referensi untuk bahan penelitian lanjutan yang lebih mendalam di masa depan.