

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pertanian padi menjadi sumber pekerjaan yang sangat menjanjikan bagi beberapa kalangan masyarakat dan sudah menjadi tradisi yang melekat di sebagian besar daerah. Berdasarkan publikasi Badan Pusat Statistik/BPS (2022) konsumsi beras padi di Indonesia sendiri mengalami peningkatan 0,5 % dari mulanya 30,02 juta ton pada 2021 naik menjadi 30,04 juta ton pada tahun 2022. Peningkatan ini menunjukkan bahwa produksi beras padi harus ditingkatkan secara signifikan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang terus bertambah. Salah satu faktor penting dalam meningkatkan produksi beras padi adalah irigasi yang efisien. Saat ini, pengelolaan irigasi sawah di beberapa daerah masih dilakukan secara manual, dan hal ini dapat mengakibatkan pemborosan sumber daya air dan kurangnya kontrol yang tepat atas ketersediaan air bagi tanaman padi.

Subak merupakan organisasi di Bali yang bertanggung jawab atas pengaturan irigasi untuk pertanian padi secara khusus. Meskipun prinsip dasar irigasi di subak mirip dengan yang digunakan oleh petani padi di Indonesia pada umumnya. Namun ada peraturan yang diterapkan oleh “pakeseh” yaitu anggota inti subak, dimana dalam mengatasi kekurangan air ketika musim kemarau tiba, hanya pakeseh yang akan melakukan irigasi bahkan hingga dilakukan sampai malam hari, dengan melibatkan pembukaan saluran penghubung antara kanal dengan petak sawah serta juga memantau ketinggian air di petak sawah apakah sudah merata atau belum (Windia et al., 2005). Tentu saja, ini tidak efisien dan membutuhkan banyak energi, terutama karena dilakukan pada malam hari dengan jumlah sumber daya manusia yang terbatas, jika dibandingkan dengan luasnya petak sawah yang harus dipantau.

Dengan zaman yang telah memasuki masa dimana teknologi berkembang pesat, yang salah satu diantaranya adalah Internet of Things (IoT) telah menjadi salah satu inovasi yang diterapkan di banyak bidang. IoT memungkinkan perangkat fisik untuk saling terhubung melalui internet yang mana memungkinkan perangkat untuk mengumpulkan, berbagi, dan menganalisis data secara *realtime*. Teknologi ini telah mencakup berbagai bidang termasuk ke dalam rumah pintar hingga industri pertanian. Pada sektor pertanian, IoT menawarkan solusi yang sangat berharga

untuk meng-otomatisasi berbagai proses, mulai dari meningkatkan efisiensi dalam proses produksi dan mengurangi beban kerja yang manual. Iot memiliki sensor yang bertugas untuk terhubung dengan lingkungan sekitar, pemantauan yang dilakukan dapat berupa kelembaban tanah, ketinggian air, sensor gerak, sensor suhu, serta beragam sensor yang tersedia dan bisa terhubung dengan mikrokontroler.

Dalam pengembangan project IoT salah satu komponen penting dalam pengembangan dan pengujiannya adalah *single development board*. Komponen ini adalah papan sirkuit terpadu yang menggabungkan berbagai komponen elektronik serta periferal untuk mengembangkan, menguji, dan memprogram aplikasi perangkat keras. Biasanya, *single development board* mencakup mikrokontroler atau mikroprosesor, memori, input/output (I/O) pin, serta antarmuka komunikasi, salah satu contoh dari *single development board* adalah nodemcu. Nodemcu merupakan platform open-source yang berbasis pada modul ESP8266 dengan built-in wifi langsung, yang memungkinkan untuk pengembangan aplikasi Internet of Things (IoT), karena nodemcu bersifat open-source sehingga firmwara nya dikembangkan oleh komunitas yang dapat di unduh, dimodifikasi dan di-flash ke modul ESP8266 sesuai dengan kebutuhan dari pengguna.

Project iot dengan memanfaatkan *single development board* telah banyak dikembangkan, terutama dalam pengembangan sistem irigasi otomatis. Dalam penelitian yang berjudul “SISTEM PERINGATAN KETINGGIAN AIR DAN KENDALI TEMUKU (PINTU AIR) UNTUK IRIGASI SAWAH” oleh (Made et al., 2013). Telah mengembangkan sistem yang memudahkan petani dalam melakukan pengamatan terhadap ketinggian air yang berada di petak sawah dengan memanfaatkan sensor ultrasonik dalam membaca ketinggian air, yang kemudian hasil dari ketinggian air tersebut nantinya akan dikirimkan melalui SMS ke *handphone* dari petani. Petani dapat meneruskan informasi ini untuk menutup maupun membuka saluran irigasi yang mengarah ke petak sawah, penelitian ini terfokus kepada bagaimana ketinggian air yang berada di pintu air dekat dengan kanal. Ketika air berada di kondisi yang tinggi, maka sistem akan secara langsung menutup pintu air. Namun, karena penempatan prototipe hanya pada pintu air dan deteksi ketinggian air melalui sensor ultrasonik tersebut hanya terjadi di satu titik,

ini menyebabkan deteksi ketinggian air di petak sawah secara menyeluruh tidak optimal, kondisi ideal nya adalah ketika seluruh petak sawah telah tergenang air maka tempat yang ideal untuk menentukan sawah telah tergenang adalah pada bagian akhir petak sawah atau ujung bawah dari petak sawah. Sehingga dapat memastikan bahwa air telah melewati awal, tengah dan berakhir pada ujung dari petak sawah, dalam penelitian ini tidak ditegaskan penempatan dari prototipe maupun jumlah dari prototipe yang digunakan sementara itu untuk hasil pengujiannya hanya berfokus pada bagaimana kondisi ketinggian air di pintu air yang ditandai dengan normal dan tinggi.

Berdasarkan dari penelitian sebelumnya, didapatkan hasil bahwa untuk memastikan irigasi dapat dikatakan optimal adalah ketika air sudah menggenangi keseluruhan dari petak sawah, ini bisa dicapai dengan membuat prototipe yang nantinya akan dapat mendeteksi ketinggian air di ujung dari petak sawah dan terhubung dengan pintu air, nantinya prototipe ini akan dapat mendeteksi berapa ketinggian air sekarang di petak sawah dan akan dijadikan sebagai acuan oleh petani untuk memulai atau menghentikan irigasi. Prototipe ini nantinya akan terhubung ke wifi dan mengirimkan data ketinggian air ke firebase secara *realtime* sehingga ketika ketinggian air mencapai batas pintu bisa langsung di tutup. Selain itu, untuk mengatasi penjadwalan irigasi yang dilakukan oleh pakeseh, disiapkan juga fitur irigasi berdasar durasi, dimana fitur ini akan mengaktifkan prototipe pintu air untuk membuka irigasi hingga di tanggal yang telah ditentukan oleh petani sampai dengan beberapa hari, jam atau menit kedepan. Petani juga dapat mengontrol pintu irigasi secara manual baik itu membuka pintu irigasi dan menutupnya melalui website.

Berdasarkan pemaparan tersebut, selanjutnya judul dari penelitian ini adalah “PENGEMBANGAN IOT (INTERNET OF THINGS) PINTU AIR OTOMATIS UNTUK IRIGASI SAWAH SUBAK BERBASIS NODEMCU”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototipe pintu air otomatis yang akan secara langsung terbuka dan menutup melalui peng-aplikasian dari sensor pendeteksi ketinggian air. Prototipe ini akan terbagi menjadi dua yang nantinya akan disambungkan dengan nodemcu melalui konektivitas wi-fi nya. Kedua prototipe ini mempunyai tugas yang berbeda, prototipe pertama merupakan pendeteksi

ketinggian air dengan penempatannya yang berada di ujung dari petak sawah sehingga tentu akan dapat membaca apakah air sudah cukup tinggi untuk menutup pintu irigasi, kemudian prototipe kedua merupakan pintu air yang akan berada tepat di penghubung antara kanal dengan petak sawah yang bertugas untuk menutup air dari kanal berdasar dari data yang telah di dapatkan dari pendeteksi ketinggian air. Kedua prototipe ini diharapkan dapat membantu para petani padi khususnya untuk organisasi subak, dalam memantau serta mengatur ketinggian air di petak sawah.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut:

- a. Pengembangan prototipe pintu air otomatis dalam irigasi sawah.
- b. Evaluasi pengembangan prototipe pintu air serta pendeteksi ketinggian air

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut

1. Bagaimana pengembangan prototipe pintu air yang digunakan dalam melakukan otomatisasi irigasi sawah pada subak?
2. Bagaimana evaluasi dari pengembangan prototipe pintu air otomatis berbasis NodeMcu dalam otomatisasi irigasi sawah di subak?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini meliputi:

1. Mengembangkan prototipe pintu air irigasi yang dapat meng-otomatisasi irigasi sawah pada subak.
2. Melakukan evaluasi terhadap prototipe pintu air dan pendeteksi ketinggian air terhadap otomatisasi irigasi sawah berbasis NodeMcu

1.4 Batasan masalah

Mengacu pada rumusan masalah sebelumnya, Batasan masalah dalam penelitian ini Meliputi:

1. Prototipe yang dikembangkan hanya akan melakukan irigasi untuk tanaman padi.
2. Pengujian prototipe berfokus kepada petak sawah yang hanya punya satu pintu air dan satu pembuangan air.

3. Fitur yang dikembangkan berdasarkan analisis atau pengamatan oleh peneliti dari subak lebah yang berada di Banjar Dauh Pangkung, Desa Seraya Barat, Kec. Karangasem, Kab. Karangasem, Provinsi Bali.

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini meliputi:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan menjadi media implementasi ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama proses Pendidikan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Masyarakat

- 1) Prototipe yang di kembangkan dapat menjadi Solusi dalam mengotomatisasi irigasi sawah bagi petani subak.
 - 2) Prototipe juga dapat mengatur pembagian waktu untuk irigasi.
 - 3) Memberikan wawasan ke petani dalam integrasi teknologi ke dalam pertanian khususnya sistem irigasi.

- b. Bagi Peneliti

Penelitian berikut memberikan pengetahuan secara mendalam terkait dengan integrasi nodemcu sebagai salah satu platform iot yang bisa memberikan Solusi dalam otomatisasi irigasi sawah.

