

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Irigasi adalah usaha untuk penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian dan perkebunan [1]. Serta merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan produksi lahan pertanian. Air dapat dikatakan cukup bagi tanaman apabila air yang berada dalam pori-pori tanah dapat diambil oleh akar tanaman. Perubahan iklim global dan pola curah hujan dapat meningkatkan ketidakpastian ketersediaan air. Untuk menghadapi ketidakpastian tersebut, usaha efisiensi pemanfaatan air termasuk efisiensi air irigasi untuk pertanian sangat diperlukan. Selain ketersediaan air, beberapa parameter lingkungan seperti kelembaban dan suhu tanah dapat berubah kondisinya dengan sangat drastis pada suatu lahan. Sehingga sistem irigasi harus dapat beradaptasi dengan berbagai kebutuhan yang telah disebutkan [2]. Namun yang terjadi pada saat ini adalah pada sektor irigasi masih dominan menggunakan teknologi manual atau tradisional dalam melakukan pekerjaan. Akibatnya hasil pertanianpun menjadi kurang kurang efektif, sehingga membuang waktu dan tenaga [3].

Terdapat penelitian sebelumnya pada tahun 2017 dengan judul penerapan *Internet of Things* (IoT) yang terdiri dari sensor ultrasonik, motor servo, dan wmos serta menggunakan aplikasi untuk memonitoring lahan pertanian, seperti ketinggian air [4]. Namun pada alat tersebut user tidak mendapat notifikasi ketika pintu air irigasi terbuka atau tertutup. Sehingga pengguna harus membuka aplikasi terlebih dahulu untuk memonitoring pintu air irigasi. Pada tahun 2018 yaitu penerapan *Internet of Things* (IoT) pada sistem monitoring irigasi (smart irigasi) yang terdiri dari sensor DHT11, sensor water level serta menggunakan layanan sms sebagai notifikasi ketika pintu air irigasi terbuka. Terdapat juga website untuk memonitoring keadaan di sekitar lahan pertanian, seperti suhu udara, keadaan cuaca serta ketinggian air pada lahan pertanian [5]. Namun pada alat tersebut pengguna hanya mendapat notifikasi berupa sms saat pintu air terbuka saja tanpa keterangan

berapa ketinggian airnya, dan jika pengguna ingin memonitoring keadaan di lahan pertanian, maka pengguna harus mengakses serta login terlebih dahulu pada situs web yang telah dibuat. Adapun penelitian pada tahun 2019 yaitu sistem pengontrol irigasi otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino uno [6]. Dimana pada penelitian tersebut hanya menggunakan sensor ultrasonik serta layar LCD yang digunakan sebagai output untuk memonitoring berapa ketinggian air pada lahan pertanian tersebut, tanpa dilengkapi dengan teknologi Internet of Things (IoT).

Dari penelitian sebelumnya, tidak terdapat fitur untuk membuang air ketika air melebihi batas yang sudah ditentukan, seperti saat hujan atau beberapa keadaan lainnya, serta notifikasi yang mencakup monitoring pada sistem irigasi melalui aplikasi Line Notify. Beranjak dari beberapa permasalahan diatas serta dilakukan pengembangan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut antara lain dengan penambahan pompa air mini yang berfungsi sebagai pompa pembuangan air dan aplikasi Line Notify sebagai aplikasi untuk memonitoring sistem irigasi. Dengan adanya perancangan alat rancang bangun model kontrol ketinggian permukaan air pada saluran irigasi berbasis IoT ini, di yakini menjadi penyelesaian beberapa permasalahan yang ada, dan diharapkan sistem ini dapat diterapkan dalam bidang pertanian, sehingga akan sangat membantu dalam meningkatkan hasil pertanian. Berikut ini merupakan tabel 1 yang berisikan beberapa jurnal pada penelitian sebelumnya yang menjadi acuan untuk pengembangan alat model kontrol ketinggian permukaan air pada saluran irigasi berbasis IoT.

Tabel 1 Jurnal penelitian sebelumnya

No	Penulis	Nama Jurnal	Hasil
1.	David Setiadi, Muhamad Nurdin Abdul Muhaemin	Penerapan <i>Internet of Things</i> (IoT) pada sistem monitoring irigasi (Smart Irigasi).	Hasil dari jurnal tersebut yaitu berupa monitoring pada irigasi sawah, dimana terdapat beberapa sensor beserta dengan fungsinya,

			<p>yaitu sensor water level digunakan untuk mengukur ketinggian air pada saluran irigasi, sensor DHT11 untuk membaca suhu disekitar, sensor raindrop untuk membaca cuaca apakah hujan atau tidak, sensor water flow untuk mengetahui debit air yang ada pada saluran irigasi, motor servo untuk membuka tutup pintu bendungan irigasi, dan wemos digunakan sebagai mikrokontroler sekaligus IoT yang mengirimkan data ke server. Terdapat juga beberapa fitur pada alat tersebut, yaitu user dapat melihat berapa suhu udara disekitar, debit air pada lahan pertanian, ketinggian air pada alat irigasi tersebut, dan cuaca disekitar lahan pertanian tersebut. User juga dimudahkan dalam melakukan monitoring tersebut, hanya dengan mengakses web dari smartphone saja.</p>
--	--	--	---

2.	Mujahid Asari, Andri Sukmaindrajaya S.T., M.Kom	Sistem Irigasi <i>Internet of Things</i> dengan Mikrokontroler berbasis Mobile.	<p>Pada jurnal tersebut dijelaskan bahwa dalam alat tersebut terdapat beberapa sensor, yaitu sensor FC-28 untuk mengukur kelembaban tanah, sensor water level untuk mengukur ketinggian air di penampungan air, sensor ultrasonic untuk mengukur ketinggian tanaman, modul ENC28J60 untuk input perintah dari web server, dan Arduino uno sebagai mikrokontroler. Terdapat juga beberapa fitur pada alat tersebut, yaitu user dapat memantau berapa kadar kelembaban tanah, ketinggian air pada lahan pertanian, serta mematau ketinggian air pada tank air. User pun dimudahkan dengan hadirnya aplikasi pada ios dan android sehingga dapat memudahkan dalam memonitoring.</p>
3.	Muhammad Nasarudin, Sirajuddin Haji Abdullah	Sistem Kendali penggunaan air irigasi dengan aplikasi	<p>Pada jurnal tersebut dijelaskan bahwa alat tersebut menggunakan beberapa sensor, yaitu sensor kelembaban tanah YL-69</p>

		smartphone berbasis kelembaban tanah.	untuk mengukur kelembaban dan kadar air pada tanah, modul ESP8266 sebagai mikrokontroler dan pengirim data ke aplikasi. Fitur yang terdapat pada alat tersebut, yaitu dapat menghidupkan dan mematikan alat serta laporan kadar air, nilai tegangan dan kondisi pompa dikirim melalui aplikasi telegram, sehingga mempermudah user dalam memonitoring.
4.	Mohamad Amsori, Moftahul Walid, Masdukil Makruf	Rancang Bangun Alat Monitoring dan Kontrol di sistem irigasi berbasis android.	Pada jurnal tersebut dijelaskan bahwa alat tersebut menggunakan beberapa sensor, yaitu sensor kelembaban tanah untuk mengukur kelembaban dan kadar air pada tanah, sensor ultrasonic untuk mengukur ketinggian air pada lahan pertanian. Terdapat juga fitur pada alat tersebut, yaitu berupa aplikasi yang menampilkan hasil dari keadaan irigasi secara realtime, serta tampilan

			interface yang sangat menarik untuk digunakan oleh user.
5.	Intan Nur Aisyah	Prototipe buka tutup pintu air otomatis pada irigasi Alternate <i>Wetting and Drying</i> dengan monitoring ketinggian air melalui aplikasi <i>Blynk</i>	Pada jurnal tersebut dijelaskan bahwa alat tersebut menggunakan beberapa sensor, yaitu sensor ultrasonic untuk mengukur ketinggian air dari permukaan tanah pada pipa , Arduino uno sebagai mikrokontroler, motor servo untuk buka tutup pintu air, modul ESP8266 untuk mengirimkan data ke aplikasi, aplikasi blynk untuk memonitoring alat tersebut. Fitur yang didapat pada alat ini adalah user dimudahkan dalam memonitoring keadaan pada lahan pertanian hanya dengan aplikasi blynk.
6.	Selamet Samsugi, Zainabun Mardiyansyah, Andi Nurkholis	Sistem pengontrol irigasi otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino uno	Pada jurnal tersebut dijelaskan bahwa alat tersebut menggunakan beberapa sensor, yaitu sensor ultrasonic untuk mengukur jarak objek yaitu air, motor servo digunakan untuk penggerak katup buka tutup pintu irigasi, LCD untuk

			menampilkan informasi sistem, dan Arduino uno sebagai mikrokontroler. Fitur yang terdapat pada alat tersebut yaitu berupa layar LCD yang memudahkan user saat meninjau langsung ke lahan pertanian, karena LCD menampilkan data jarak air.
7.	Pamuji Setiawan, Elisabet Yunaeti Agraeni	Purwarupa sistem pengairan sawah otomatis dengan Arduino berbasis artificial intelegent	Pada jurnal tersebut dijelaskan bahwa alat tersebut menggunakan beberapa sensor, yaitu sensor DHT22 untuk mengukur kelembaban udara, sensor kelembaban tanah untuk mendeteksi tingkat kekeringan lahan pertanian, sensor P_H untuk mengetahui kadar P_H air, LCD untuk menampilkan tanggal waktu dan kondisi tanaman, Arduino uno sebagai mikrokontroler. Fitur yang didapat dari alat tersebut berupa pengiriman data keadaan suhu dan kelembaban tanah disekitar lahan pertanian.

8.	I Made Ngurah Desnanjaya, I Gede Pandy Sastrawan, I Wayan Dani Pranata	Sistem peringatan ketinggian air dan kendali temuku (pintu air) untuk irigasi sawah	<p>Pada jurnal tersebut dijelaskan bahwa alat tersebut menggunakan beberapa sensor, yaitu sensor ultrasonic untuk mengukur ketinggian air pada saluran irigasi, Arduino uno sebagai mikrokontroler, motor servo sebagai penggerak buka tutup pintu saluran air, modul SIM 900 A untuk mengirimkan data berupa sms kepada user. Fitur dari alat ini selain dapat memonitoring ketinggian air pada lahan pertanian, juga dapat membuka tutup pintu air irigasi melalui sms.</p>
9.	Tirta Meyrizka Lubis	FPLANT: Sistem monitoring-pengendalian pengairan dan konsultasi budidaya pertanian berbasis <i>Internet of Things</i>	<p>Pada jurnal tersebut dijelaskan bahwa alat tersebut menggunakan beberapa sensor, yaitu sensor kelembaban tanah (YL-69) untuk mengetahui kadar air yang terkandung pada tanah, motor servo untuk buka tutup saluran irigasi, ESP32 sebagai mikrokontroler sekaligus IoT. Pada alat ini terdapat fitur pemberian edukasi dan informasi</p>

			pertanian, serta terdapat fitur konsultasi budidaya pertanian yang menghubungkan petani dengan PPL.
10.	Adnan Rafi Al Tahtawi, Erick Andika, Wildan Nurfauzan Harjanto	Desain awal pengembangan sistem kontrol irigasi otomatis berbasis node nirkabel dan <i>Internet of Things</i>	Pada jurnal tersebut dijelaskan bahwa alat tersebut menggunakan beberapa sensor, yaitu sensor kelembaban tanah (YL-69) untuk mengetahui kadar air yang ada pada tanah, sensor suhu DS18B29 untuk mendeteksi perubahan suhu disekitar, modul nRF24L01 untuk mengirimkan data sensor ke node kontroler. Fitur pada alat ini adalah user dapat dengan leluasa melakukan konfigurasi dan mendapatkan akses penuh terhadap data yang tersimpan di database server dan Sistem monitoring website ini juga dapat dibuat dalam bentuk webview agar dapat digunakan dalam perangkat smartphone Android sehingga mempermudah akses user dalam menggunakannya.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud yang akan dicapai pada penelitian ini adalah membangun model kontrol ketinggian permukaan air pada saluran irigasi berbasis IoT.

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mendeteksi ketinggian air untuk buka tutup pintu irigasi secara otomatis dan diharapkan dapat diterapkan dalam bidang pertanian.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Sistem ini belum diterapkan pada kasus pertanian.
2. Sistem ini hanya dapat digunakan pada irigasi saja.
3. Sumber daya hanya dapat memakai baterai berkapasitas 12 Volt.

1.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada perancangan alat ini adalah metode kualitatif, yaitu penelitian yang bersifat deskriptif dan menggunakan analisis dengan pendekatan induktif atau dengan mengamati suatu kejadian dan menggunakannya sebagai data penelitian sehingga didapat hasil yang diharapkan.

Berikut adalah tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini, yaitu:

1. Studi Literatur

Metode studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari sumber referensi yang berhubungan dengan pembuatan tugas akhir, diantaranya melalui buku, jurnal dan internet.

2. Proses Perancangan

Perancangan yang dimaksud adalah memperoleh desain perangkat yang baik untuk memudahkan dalam proses pembuatan alat ini. Hasil yang diperoleh adalah desain perangkat keras yang sederhana sehingga tidak menyulitkan perawatan sebagai operatornya.

3. Pembuatan Alat

Merealisasikan hasil rancangan perangkat keras yang sudah dirancang pada proses sebelumnya. Pada tahap ini diperoleh alat yang utuh dan sudah dapat digunakan dengan baik.

4. Pengujian

Pengujian dilakukan secara modular dan keseluruhan pada alat yang telah selesai dibuat. Pengujian dilakukan untuk memenuhi apakah alat sudah berfungsi dengan baik atau belum.

5. Analisis Data

Analisis yang dilakukan dari pengujian sistem dalam mengambil beberapa informasi dari penelitian ini. Data yang sudah diambil dalam tahap pengujian akan diolah agar didapatkan kesimpulan dari kinerja alat.

6. Dokumentasi

Menyusun laporan dan pembuatan dokumen tugas akhir.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi gambaran umum tentang penelitian yang dilakukan. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang, manfaat dan tujuan alat yang akan dibuat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir yang akan dibuat.

BAB II TEORI PENUNJANG

Bab ini akan menguraikan teori dasar dari topik yang akan dibahas berdasarkan studi literature dan percobaan yang sudah dilakukan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini akan memaparkan tentang perancangan alat berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini berisikan hasil pengujian yang diperoleh dari perancangan yang telah direalisasikan, analisis data dan rangkaian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menyampaikan kesimpulan berdasarkan pengujian dan penelitian yang sudah didapat serta saran yang diajukan oleh penulis untuk pengembangan selanjutnya.