

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini peneliti menggunakan beberapa tinjauan pustaka yang dapat mendukung penelitian ini, berikut ini adalah tinjauan pustaka yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat ada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

| Nomor Literatur | Penulis | Tahun | Judul |
|-----------------|-------------------------|-------|---|
| Literatur 1 | Muhaimin | 2021 | Perancangan Miniatur Pintu Air Otomatis Berbasis Sensor <i>Water level</i> dan Arduino Uno pada Sistem Irigasi Persawahan |
| Literatur 2 | Farlan Rahmadhoni | 2020 | Pengaturan Irigasi Berbasis IOT Untuk Persawahan |
| Literatur 3 | Chomy Dwi Alel | 2020 | Rancang Bangun Buka Tutup Pintu Air Otomatis pada Irigasi Sawah Berbasis Arduino dan Monitoring Menggunakan Android |
| Literatur 4 | S. Samsugi | 2020 | Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno |
| Literatur 5 | I Putu Lingga Dharma | 2019 | Perancangan Alat Pengendali Pintu Air Sawah Otomatis dengan SIM800l Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno |

2.1.1 Studi Literatur 1

Penelitian ini dilakukan oleh (Muhaimin, 2021) dari jurusan teknik elektro, universitas Muhammadiyah Palembang. Penelitian ini membahas tentang Perancangan Miniatur Pintu Air Otomatis Berbasis Sensor *Water level* dan Arduino Uno pada Sistem Irigasi Persawahan. Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang miniatur sistem pintu air yang dapat melakukan secara otomatisasi pintu air dalam pembukaan dan penutupan pintu air berdasarkan batas ketinggian air saluran. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu penggunaan Arduino Uno sebagai penyimpanan data, motor *stepper* yang berfungsi pengendali pintu air, sensor *water level* untuk membuka pintu air serta sensor ultrasonik yang berfungsi untuk menentukan ketinggian air.

Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini dibutuhkan beberapa alat dan yang digunakan dalam perancangan bangun pintu air otomatis pada irigasi persawahan menggunakan mikrokontroler. Cara kerja mikrokontroler dapat dilihat pada diagram alir (*flowchart*) dimana sensor air di dalam akuarium telah dipasang satu buah. Pada saat ketinggian air 4-14 cm maka pintu air terbuka 90° sementara pada saat air dengan ketinggian > 14 cm maka pintu terbuka 180°. Jika sensor air telah menyentuh air maka sensor air memerintahkan motor *stepper* untuk menutup pintu air secara sempurna.

Hasil pengujian alat pada penelitian dari miniatur pintu air otomatis yang telah dirancang yaitu pintu air otomatis akan membuka ketika sensor air pada bagian atas terkena air. Sensor ultrasonik akan mengukur jarak antara sensor dengan permukaan air untuk melakukan keputusan penutupan pintu air. Apabila jarak sensor dengan permukaan air masih > 14 m, maka pintu air akan terbuka 180 °, jika jarak sensor dengan permukaan air > 4 cm dan < 14 cm, maka pintu air akan terbuka 90 dan jika jarak antara sensor dengan permukaan air < 4 cm, maka pintu air akan tertutup.

2.1.2 Studi Literatur 2

Penelitian literatur 2 distuliskan oleh (Farlan Rahmadhoni, 2020) yang berjudul Pengaturan Irigasi Berbasis IOT Untuk Persawahan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pengontrolan otomatis aliran air pada saluran

irigasi persawahan yang dapat mempermudah dalam memberikan air ke tanah persawahan. Perancangan sistem dimulai dengan penggunaan mikrokontroler arduino uno, sebagai pengendali sistem, motor *stepper* untuk membuka dan menutup pintu air, NodeMCU untuk komunikasi dengan Telegram dan *water level* untuk menetapkan batas *level volume* air pada suatu sawah dapat dirumuskan dengan mengukur luas lahan dikalikan ketinggian air. Petugas dapat memberikan instruksi melalui Telegram yang terinstal pada *smartphone*, maka buka tutup pintu air dapat dilakukan dari jarak jauh. Dengan sistem ini dapat membantu petugas dan petani untuk mengelola jadwal pemberian air tanpa harus kesawah untuk membuka bedengan sawah dan menunggu air sampai batas maksimum. Sistem ini berjalan dengan baik jika didukung dengan infrastruktur jaringan irigasi yang baik.

Penelitian dimulai setelah mengidentifikasi permasalahan, dari permasalahan dilanjutkan dengan studi pustaka untuk mencari pendekatan dalam menyelesaikan permasalahan. Untuk menentukan metoda yang sesuai untuk mengendalikan irigasi persawahan dengan menggunakan telegram berbasis IOT. Secara umum tahapan perancangan ini sekaligus implementasi rangkaian ada 2 macam, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. dilanjutkan tahapan pengujian. Jika sudah dilanjutkan dengan implementasi. Jika ada kesalahan dalam perancangan, maka dilakukan perancangan kembali.

Berdasarkan hasil pengujian sistem ini sudah dapat berjalan dengan baik, dapat menerima perintah dan mengirimkan pesan untuk monitoring sawah menggunakan mikrokontroler arduino berbasis telegram. dapat beroperasi dengan cukup baik menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3. *Water level* dapat bekerja sesuai dengan yang ketinggian air yang ditetapkan, sehingga dapat mengetahui bahwa petak sawah terisi penuh air maka secara otomatis pengairan sawah dihentikan dan dapat mengirim pesan ke telegram bahwa sawah telah penuh.

2.1.3 Studi Literatur 3

Penelitian ini dilakukan oleh (Chomy Dwi Alel, 2020) dari jurusan teknik elektro, Universitas Negri Padang. Penelitian ini berjudul Rancang Bangun Buka Tutup Pintu Air Otomatis pada Irigasi Sawah Berbasis Arduino dan Monitoring Menggunakan Android, penelitian ini di buatlah sistem membuka dan penutup pintu irigasi secara otomatis berbasis arduino uno dan monitoring menggunakan android yang dapat membuka dan menutup pintu secara otomatis tanpa merepotkan masyarakat untuk berjalan dan berpindah dari pintu satu ke yang lainnya. Sistem ini dibuat menggunakan mikrokonroller atmega 328 sebagai pusat control, sensor flow meter sebagai menghitung debit air, sensor *water level* sebagai mengukur ketinggian air, module Bluetooth HC-05 yang digunakan sebagai penghubung antara alat dan android, android digunakan sebagai interfACe antara pengguna dan alat sekaligus monitoring, dan motor DC yang digunakan untuk menaikkan dan menurunkan pintu air.

Pada metode yang digunakan pertama merangkai secara keseluruhan alat kemudian melakukan pengujian pada catu daya menggunakan *volt* meter dan osiloscope, pengujian sensor – sensor yang digunakan seperti flow meter, *water level*, dan terakhir pengujian motor DC. Pengujian dilakukan untuk mengetahui semua komponen yang digunakan dapat bekerja dengan baik

Hasil pengujian dan analisa didapatkan Rancang Bangun Sistem buta tutup pintu air otomatis berbasis Arduino monitoring menggunakan android. Sensor flow meter yang digunakan dapat membACA aliran air dengan baik dan sensor *water level* yang digunakan juga bekerja dengan baik apabila air menyentuh sensor *water level* maka pintu akan terbuka. Untuk Module Bluetooth bekerja dengan baik namun jarak yang bisa digunakan bluetooth hanya 10 meter. Motor DC bekerja dengan baik dengan kecepatan konstan 99 rpm dalam waktu 2,24 detik.

2.1.4 Studi Literatur 4

Penelitian dilakukan oleh (S.Samsugi, 2020) yang berjudul sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sebuah

rangkaian yang berfungsi untuk membuka dan menutup pintu irigasi secara otomatis. Dengan menggunakan sistem pengontrol irigasi otomatis agar dapat memudahkan petani dalam mengontrol masuknya air dalam aliran irigasi. Dengan berkembangnya teknologi, adanya sensor dan mikrokontroler, mempermudah dalam membuat alat pengontrol irigasi otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik. Untuk membACA jarak air apabila jarak air normal, maka motor *stepper* akan terbuka 180°. Dan jika air mengalami ketinggian dalam jarak yang tertentu, maka motor *stepper* akan bergerak menutup. Sebagai pengontrol jarak air, sensor ultrasonik membACA jarak air yang akan di tampilkan ke layar LCD. Adaptor berfungsi sebagai penyuplai arus AC (220V) ke DC (12V) yang digunakan untuk mengalir arus ke arduino. Agar aliran irigasi berfungsi secara otomatis, maka diperlukan mikrokontroler Arduino UNO R3 untuk menerima datadata yang dikirim dari motor *stepper*, sensor ultrasonik. Sehingga alat ini bisa diprogram untuk melakukan pengontrolan pada aliran irigasi berdasarkan perintah yang telah ditentukan.

Metode yang digunakan yaitu Studi Literatur dan Observasi Pada tahap ini, dilakukan studi literatur terlebih dahulu. Studi literatur dilakukan dengan memahami dan mempelajari konsep sistem kontrol irigasi yang hendak dibangun, yang kemudian pencarian solusi terhadap alat dan bahan yang dibutuhkan. Demi tercapainya kegunaan pada sistem yang dikembangkan, dilakukan juga observasi secara langsung di lahan tani untuk memperoleh spesifikasi alat yang dibutuhkan secara tepat. Kemudia desain pada tahap ini dilakukan perancangan terhadap alat yang hendak dibangun yang nantinya akan di implementasikan penggabungan secara nyata pada komponen-komponen elektronika hingga menjadi satu pada rangkaian mekanika.

Penelitian ini berhasil membangun sistem pengontrol irigasi menggunakan mikrokontroler Arduino UNO, yang dapat digunakan untuk membantu pengairan pertanian kebun ataupun sawah lebih secara otomatis. Berdasarkan hasil pengujian dan analisis alat secara menyeluruh, diperoleh bahwa dengan menggunakan alat motor *stepper*, pintu irigasi dapat membuka dan menutup secara otomatis sesuai jarak air dengan bantuan komponen sensor ultrasonik yang terhubung melalui mikrokontroler arduino uno. serta dengan

menggunakan sensor ultrasonik sebagai alat pembaca jarak air. Pintu irigasi dapat bekerja (membuka dan menutup) secara otomatis dengan mengirimkan data yang diterima arduino untuk diproses, lalu motor *stepper* akan bekerja sebagai penggerak pintu irigasi.

2.1.5 Studi Literatur 5

Penelitian ini dilakukan oleh (I Putu Lingga, 2019) mahasiswa teknik elektro, Universitas Negeri Gorontalo yang berjudul Perancangan Alat Pengendali Pintu Air Sawah Otomatis dengan SIM800L Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno.

Pada penelitian ini bertujuan untuk membuat model alat pengendali pintu air sawah otomatis dengan Sim800L berbasis mikrokontroler arduino uno. Dalam bentuk model alat ini mampu memberikan alternatif dalam memudahkan petani melakukan pengontrolan air pada lahan persawahan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode rancang bangun model alat yang terdiri dari beberapa tahap yaitu: penentuan spesifikasi alat, diagram blok alat, perancangan alat dan pengujian alat. Perancangan alat ini terdiri dari perancangan perangkat keras dan perangkat lunak dengan mikrokontroler ATmega 328 pada arduino uno sebagai kontrol utama dalam sistem yang ada. Hasil dari pembuatan model alat ini yaitu berupa kendali pintu air sawah secara otomatis dengan Sim800L berbasis mikrokontroler ATmega 328 pada arduino uno yang dapat bekerja dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

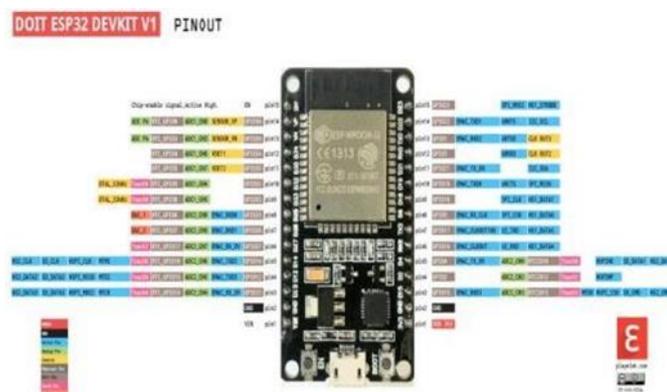
Metode yang pertama yaitu Studi Pustaka Pada metode ini penulis akan melakukan pencarian informasi tentang penelitian dari berbagai macam sumber baik berupa buku, jurnal, internet dan dokumen lainnya yang menunjang pengerjaan yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan penulis. Kedua yaitu metode Eksperimen melakukan percobaan secara langsung dalam pembuatan alat dan pengujian *input*, proses serta *output*, sehingga pengoperasian alat dapat dilakukan secara normal.

Penelitian ini menggunakan 4 mode *input* sebagai Acuan dalam pengoperasian alat yang diantaranya yaitu, mode pengolahan digunakan sebagai

ACuan *level* air dalam proses pengolahan lahan sawah, mode penanaman digunakan sebagai ACuan *level* air dalam melakukan proses penanaman padi pada lahan persawahan, mode normal digunakan sebagai ACuan *level* air yang cukup untuk tananam melakukan proses fotosintesis dan mode pupuk digunakan sebagai ACuan *level* air untuk melakukan proses pemupukan tanaman padi. Selain mode tersebut, dapat dilakukan pengontrolan pintu air secara manual dengan cara mematikan alat kendali pintu air otomatis yang digunakan pada lahan pertanian.

2.2 ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler yang dikendalikan menggunakan Espressif System merupakan penerus mikrokontroler ESP8266 dengan pengembangan Wi-Fi yang lebih cepat, GPIO yang lebih banyak, dan mendukung Bluetooth Low Energy. Pada mikrokontroler ESP32 telah terdapat Wi-Fi dan Bluetooth dua mode sehingga mendukung dalam pembuatan sistem aplikasi *Internet Of Things*. dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 ESP32

(Muliadi, 2020)

Pada Gambar 2.1 yang digunakan pada penelitian ini yaitu digunakan untuk memproses data dan digunakan sebagai penghubung antara rangkaian dan aplikasi *blynk*.

2.3 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Gelombang ultrasonik

adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair namun, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa (Santoso, 2015). Sensor ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik

(Limantara, A, D, 2017)

Pada Gambar 2.2 sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi jarak pada *prototype* pembuatan irigasi air, sensor ultrasonik akan mengirimkan sinyal ke ESP32 sehingga ESP32 akan mengirimkan sinyal ke motor *stepper* untuk membuka gerbang air.

2.4 Motor Stepper

Motor *stepper* adalah sebuah motor yang bekerja dengan merubah pulsa elektronik menjadi Gerakan mekanis diskrit. Motor *stepper* bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor Motor *stepper* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



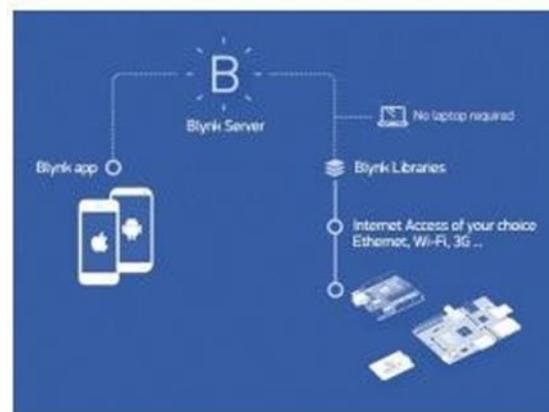
Gambar 2.3 Motor Stepper

(Randi Yusuf Nasution, 2015)

Pada Gambar 2.3 motor *stepper* digunakan pada penelitian ini untuk membuka gerbang secara otomatis Ketika mendapat sinyal dari ESP32.

2.5 Blynk

Blynk merupakan suatu aplikasi yang dapat digunakan untuk mengontrol mikrokontroller dari jaringan internet. *Blynk* juga digunakan untuk komunikasi antara *smartphone* dengan mikrokontroller. *Blynk* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



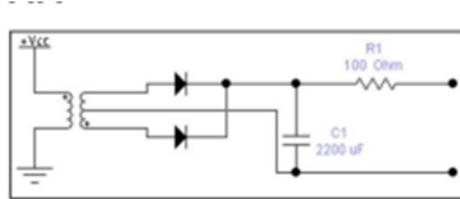
Gambar 2.4 *Blynk*

(Dathar Abas Hasan, 2020)

Pada Gambar 2.4 *Blynk* pada penelitian ini berfungsi untuk membaca notifikasi dari sensor ultrasonik sehingga *blynk* akan menampilkan jarak air pada irigasi.

2.6 Power supply

Power supply atau catu daya merupakan bagian terpenting pada sebuah rangkaian elektronika karena catu daya merupakan sumber energi dari sebuah rangkaian. Terdapat dua buah tegangan yaitu *direct current* (DC) dan *alternating current* (AC). Sedangkan dalam kebiasaan sehari-hari banyak menggunakan arus AC, maka dari itu diperlukan *Power supply* untuk dapat mengubah sumber tegangan AC menjadi DC. *Power supply* sendiri merupakan kumpulan dari beberapa perangkat elektronika diantaranya adalah trafo, penyearah (*Rectifier*), filter dan regulator. *Power supply* memperoleh sumber tegangan dari PLN sebesar 220 volt AC yang kemudian diturunkan menjadi 12 volt AC dengan menggunakan trafo *step down* (Alamsyah, 2015).



Gambar 2.5 *Power supply*

2.7 Fuzzy logic

Konsep tentang logika *fuzzy* diperkenalkan oleh Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Menurut T. Sutojo, dkk (2011:211): “Logika *fuzzy* adalah metodologi *system control* pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada *system*, mulai dari *system* yang sederhana, *system* kecil, *embedded system*, jaringan PC, multi channel atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan *system control*.”

Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, ”Baik atau Buruk”, dan lain-lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi dalam logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 dan 1. Artinya, bias saja suatu keadaan mempunyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah”, “Baik atau Buruk” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. logika *fuzzy* dapat digunakan diberbagai bidang, seperti pada system diagnosis penyakit (dalam bidang kedokteran), pemodelan system pemasaran, riset operasi (dalam bidang ekonomi), kendali kualitas air, prediksi adanya gempa bumi, klasifikasi dan pencocokan pola (dalam bidang teknik).

Sistem berbasis aturan *fuzzy* yang lengkap mencakup tiga bagian utama, yaitu:

1. *Fuzzi fication* mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (*crispinput*) ke dalam bentuk *Fuzzy input*, yang berupa nilai linguistik yang semantiknya ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu.
2. *Inference* melakukan penalaran menggunakan *Fuzzy input* dan *Fuzzy rules* yang telah ditentukan sehingga menghasilkan *Fuzzy output*.

3. *Defuzzification* Mengubah *Fuzzy output* menjadi *crispvalue* berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan.(Andriyan, 2018)