

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Terkait

Penelitian yang dipublikasikan oleh Muhamad Ibnu Roychan Fauzi dan Ferida Yuamita dalam jurnal penelitiannya yang berjudul "Perancangan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Wemos D1" menunjukkan bahwa kelembaban tanah yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah ternyata adalah 50-70%. Saat ini masih banyak petani yang menyiram tanamannya secara manual, namun hal tersebut kurang efektif dan efisien. Perkembangan teknologi ini memungkinkan pengendalian penyiraman bisa dilakukan secara otomatis berbasis Arduino Wemos D1. Tujuan penelitian alat penyiraman tanaman otomatis adalah untuk mendapatkan perancangan alat penyiraman tanaman otomatis yang dapat menggantikan tenaga kerja manual secara efektif dan efisien menggunakan mikrokontroler Wemos D1 dengan memanfaatkan aplikasi Telegram sehingga para petani akan mudah mengontrol kelembaban tanah dan menyiram otomatis[5].

Penelitian yang dilakukan oleh Syafrudin dalam penelitiannya yang berjudul "Perancangan Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Bawang Merah Dengan Metode Fuzzy Sugeno Berbasis Arduino Uno" mengungkapkan bahwa salah satu aspek yang penting dalam pertumbuhan tanaman adalah penyiraman tanaman. Logika Fuzzy Sugeno merupakan salah satu metode dalam logika Fuzzy Sugeno yang memperbaiki

kelemahan sistem Fuzzy Murni untuk menambah suatu perhitungan matematis sederhana sebagai bagian dari THEN. Metode Fuzzy Sugeno digunakan karena mampu memprediksi kinerja sistem dengan akurasi lebih dari 70% dibandingkan dengan metode Mamdani yang mencapai 32%. Input dari nilai sensor kelembaban YL-69 dan sensor suhu DS18B20 akan diproses oleh Arduino Uno dan output dihasilkan saat penyiraman tanaman. Hasil pembacaan sinyal yang diberikan oleh sensor kelembaban YL-69 dan sensor suhu DS18B20 yang diproses mikrokontroler dapat ditampilkan pada LCD 16x2 dan dapat mengaktifkan relay yang dapat terhubung dengan pompa berdasarkan logika fuzzy sugeno[6].

Penelitian yang dilakukan oleh Muh Fahmi Rustan, Muh Fuad Mansyur, dan Basun dalam jurnal mereka yang berjudul "Implementasi Penyiraman Otomatis Tanaman Bawang Merah Berbasis Mikrokontroller" menyatakan bahwa kelembaban tanah dan intensitas cahaya matahari menjadi faktor yang mempengaruhi jumlah air yang diperlukan oleh tanaman selama proses penyiraman. Selain kebutuhan air, waktu penyiraman juga perlu diperhatikan agar sesuai dengan kebutuhan tanaman. Mengingat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perawatan tanaman, sangat penting untuk merancang sistem kontrol yang mampu mengambil keputusan untuk mengatasi masalah penyiraman sehingga kebutuhan air tanaman terpenuhi sesuai kebutuhan dan bekerja sesuai jadwal. Logika Fuzzy adalah salah satu metode yang dapat digunakan dalam sistem kontrol untuk membuat keputusan yang menyerupai keputusan manusia, karena konsepnya mudah dipahami dan didasarkan pada bahasa alami. Penelitian ini menggunakan pengembangan sistem kontrol Logika Fuzzy Sugeno yang terintegrasi dengan mikrokontroler sebagai pengendali. Pengujian sistem dilakukan pada tanaman

bawang merah dengan jadwal penyiraman diatur dua kali sehari, yaitu pada pukul 08.00 dan pukul 17.00, menggunakan *Real Time Clock* [7].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Arduino IDE

Sistem Arduino Software (IDE) adalah singkatan dari *Integrated Development Environment*, yang secara sederhana merupakan lingkungan terintegrasi untuk pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena software ini digunakan untuk memprogram Arduino agar menjalankan berbagai fungsi yang diimplementasikan melalui pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrogramannya sendiri yang mirip dengan bahasa C Untuk logo Arduini Ide dapat dilihat seperti pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Arduino IDE

2.2.2 Robot

Kata "robot" berasal dari bahasa Ceko "*robota*," yang berarti pekerja. Secara linguistik, robot adalah perangkat mekanik yang bisa melakukan tugas fisik, baik di bawah pengawasan dan kontrol manusia, maupun menggunakan program yang telah ditentukan sebelumnya. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, robot adalah alat berbentuk manusia atau sejenisnya yang dapat bergerak atau bertindak seperti manusia, dan dikendalikan oleh mesin[8].

Menurut Cangelosi dan Schelsinger, secara historis, etimologi kata "robot" berasal dari bahasa Slavia "*robot*," yang digunakan untuk merujuk kepada budak atau pekerja paksa. Kata ini pertama kali muncul dalam drama R.U.R (*Rossum's Universal Robots*), yang ditulis oleh Karel Capek. Etimologi ini menunjukkan bahwa robot dibuat untuk membantu manusia dalam tugas sehari-hari, dan dalam beberapa kasus, untuk menggantikan manusia dengan melakukan tugas mereka di industri robotika.

2.2.3 Bawang Merah

Allium cepa var. *Aggregatum* L atau biasa disebut bawang merah merupakan sayuran umbi yang mempunyai beragam fungsi, antara lain sebagai bumbu masakan, sayuran dan obat tradisional, serta mengandung bahan pengawet anilin dan alisin. Lingkungan yang mendukung, cahaya yang cukup, air, dan nutrisi yang tepat merupakan beberapa faktor untuk memperoleh hasil bawang yang optimal. Penyiraman yang berlebihan dapat menyebabkan kelembaban tanah menjadi tinggi sehingga menyebabkan pertumbuhan pada umbi bawang tidak sempurna yang menyebabkan bawang merah menjadi busuk[9].

Untuk pertumbuhan optimal, tanaman bawang merah memerlukan pencahayaan matahari sebesar 70% atau lebih, suhu udara antara 25-32°C, dan kelembaban relatif antara 50-70%. Tanaman bawang merah dapat membentuk umbi pada suhu udara rata-rata 22°C, meskipun hasil umbi akan lebih baik jika tumbuh di suhu yang lebih hangat. Jika suhu udara turun di bawah 22°C, tanaman bawang merah tidak akan membentuk umbi, untuk tanaman sawah Bawang Merah dapat dilihat seperti pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Tanaman Bawang Merah

2.2.4 Motor DC 12V

Sebuah perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan disebut sebagai Motor DC, atau Motor Arus Searah. Sesuai dengan namanya, Motor DC memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah (DC) untuk beroperasi, untuk alat pada Motor DC dapat dilihat seperti pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Motor Dc 12v

2.2.5 Driver Motor L298N

Sebuah sebuah H-Bridge Dual Motor Controller 2A yang memungkinkan kita untuk mengatur arah putaran maupun kecepatan dari satu atau dua motor DC. Selain itu, dengan modul driver motor ini kita juga dapat mengontrol sebuah motor stepper bipolar dengan mudah, untuk alat pada Driver Motor L298N dapat dilihat seperti pada Gambar 2.3



Gambar 2.4 Driver Motor L298N

2.2.6 Pompa Air Dc 12v

Sebuah pompa yang dirancang untuk beroperasi pada tegangan listrik sebesar 12 volt (DC), yang berarti tegangan tersebut bersifat searah (*direct current*). Pompa ini biasanya digunakan dalam berbagai aplikasi yang memerlukan pemindahan cairan atau udara dengan tingkat daya yang lebih rendah, terutama di lingkungan yang tersedia daya listrik DC 12V, untuk alat pada Pompa Air 12V dapat dilihat seperti pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 Pompa Air Dc12v

2.2.7 4 Relay

Relay adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara elektrik dan merupakan komponen *elektromekanis* yang terdiri dari dua bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan kontak *switching* yang memungkinkan arus tegangan tinggi mengalir dengan arus kecil (*low power*). Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA dapat menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A, untuk alat pada 4 Relay dapat dilihat seperti pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Relay

2.2.8 NodeMCU ESP32

Mikrokontroler System on Chip (SoC) berbiaya rendah dari *Espressif Systems*, yang juga mengembangkan SoC ESP32 yang terkenal dengan NodeMCU, adalah ESP32. ESP32 merupakan penerus SoC ESP32, menggunakan *Mikroprosesor Xtensa LX6 32-bit Tensilica* dan dilengkapi dengan *Wi-Fi* serta *bluetooth* terintegrasi, untuk alat pada Esp32 dapat dilihat seperti pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 NodeMCU ESP32

2.2.9 Panel Surya 12v

Panel surya mini adalah panel surya kecil yang mempunyai fungsi yang serupa seperti panel surya biasa, yaitu menerima energi dan mengubahnya menjadi listrik untuk menghasilkan daya, untuk alat pada Panel Surya 12V dapat dilihat seperti pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Panel Surya 12V

2.2.10 Solar Controller

Teknologi ini mengontrol arus searah dari panel surya yang mengisi baterai atau panel surya yang dikeluarkan dari baterai saat pengisian. Solar controller mengatur pengisian daya berlebih setelah baterai sudah terisi penuh dan mengatur tegangan berlebih (*over voltase*) pada panel surya, untuk alat pada Solar Controller dapat dilihat seperti pada Gambar 2.9



Gambar 2.9 Solar Controller

2.2.11 Aki 12V 5AH

Aki yakni suatu alat yang dapat menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia dan dapat melepaskannya bila diperlukan. Alat ini mengubah energi kimia menjadi energi listrik karena mengeluarkan listrik. Komponen ini merupakan unsur elektrokimia yang tergolong sebagai sebuah sel atau unsur sekunder yang dapat mempengaruhi reaktan. Daya yang dihasilkan ketika listrik dilepaskan adalah arus searah (DC), untuk alat pada Aki 12V5AH dapat dilihat seperti pada Gambar 2.5



Gambar 2.9 Aki 12V 6AH

2.2.12 Step Down Dc To Dc

Step Down merupakan perangkaian yang berfungsi menurunkan tegangan DC dari 12V menjadi 5V 3A. Alat ini sangat berguna bila power adaptor memiliki output lebih besar dari yang dibutuhkan perangkat penerima, untuk alat pada Step Down Dc To Dc dapat dilihat seperti pada Gambar 2.10



Gambar 2.10 *Step Down* Dc To Dc

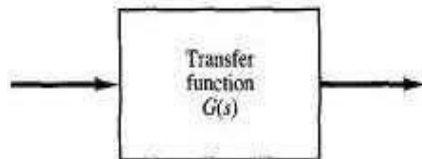
2.2.13 Blok Diagram

Diagram blok menggambarkan fungsionalitas suatu komponen dan hubungan antara komponen tersebut dengan komponen lainnya dalam sistem kendali. Setiap bagian dari modul sistem memiliki fungsinya masing-masing, dan memahami diagram blok memungkinkan sistem yang dirancang dapat dibangun dengan tepat. Dalam diagram blok, semua variabel sistem terhubung melalui blok fungsional. Diagram blok memuat informasi tentang perilaku dinamis, tetapi tidak memberikan informasi mengenai konstruksi fisik sistem.

Oleh karena itu, beberapa sistem yang berbeda dapat direpresentasikan dalam diagram blok yang sama. Sebuah sistem dapat digambarkan dengan diagram blok yang berbeda sesuai dengan perspektif analisis. Berikut ini komponen-komponen dasar Blok Diagram:

1. Blok Fungsional

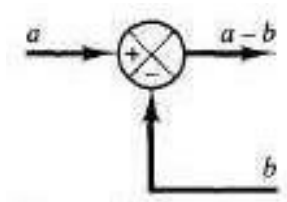
Blok fungsional atau sering disebut blok berisi fungsi transfer komponen, yang dihubungkan oleh tanda panah guna menunjukkan arah aliran sinyal. Panah yang mengarah ke blok mewakili masukan, dan panah yang meninggalkan blok mewakili keluaran.



Gambar 2.11 Blok Fungsional

2. Titik Penjumlahan (Summing Point)

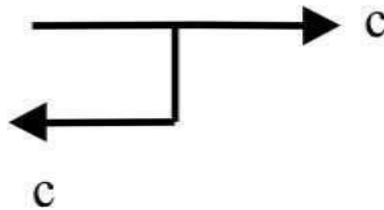
Titik penjumlahan diwakili oleh lingkaran dengan tanda silang (X) di dalam lingkaran. Ada dua atau lebih *input* dengan satu *output*. Persimpangan penjumlahan menghasilkan jumlah aljabar dari *input*, dan itu juga menambah atau mengurangi atau kombinasi penambahan dan pengurangan ke *input*, tergantung pada polaritas *input*.



Gambar 2.12 Titik Penjumlahan

3. Percabangan

Penggunaan percabangan ketika ada banyak blok dan ingin menerapkan input yang sama ke semua blok. Dengan menggunakan cabang, *input* yang sama disebar ke seluruh blok tanpa mempengaruhi nilainya.

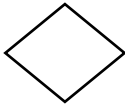

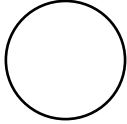
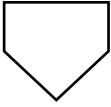


Gambar 2.13 Percabangan

2.2.14 Flowchart

Flowchart merupakan gambaran grafis dari langkah-langkah dan urutan proses dalam sebuah program,. *Flowchart* membantu analis membagi masalah menjadi potongan-potongan kecil dan membantu menganalisis alternatif lain yang sedang berjalan, untuk Flowchat dapat dilihat seperti pada Gambar 2.14

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Terminator</i>	Simbol yang menyatakan awal atau akhir dari suatu program.
	<i>Input</i> atau <i>Output</i>	Simbol yang digunakan untuk proses input atau output.
	<i>Flow</i> <i>Direction</i> <i>Symbol</i>	adalah simbol ini digunakan guna menghubungkan simbol satu dengan simbol yang lain (<i>connecting line</i>).
	<i>Processing</i> <i>Symbol</i>	Simbol yang digunakan untuk menyatakan suatu proses yang dilakukan komputer.

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Decision</i>	Simbol pilihan yang dapat menghasilkan dua kemungkinan jawaban antara ya atau tidak.
	<i>Predefined Process</i>	Simbol yang untuk melakukan suatu bagian atau prosedur.
	<i>Connector (On-page)</i>	adalah simbol yang fungsinya untuk menyederhanakan hubungan antar simbol yang letaknya berjauhan atau rumit bila dihubungkan dengan garis dalam satu halaman
	<i>Connector (Off-page)</i>	adalah simbol yang digunakan untuk menghubungkan simbol dalam halaman berbeda. label dari simbol ini dapat menggunakan huruf atau angka.

Gambar 2.14 Simbol *Flowchart*