

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh S. Muharom dkk (2021) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Rancang Bangun Sistem Penyiraman Bawang Merah Secara Otomatis mengatakan metode penyiraman tanaman bawang merah menggunakan sistem kontrol on dan off untuk pompa air yang diatur oleh *mikrokontroler*. Ketika sensor kelembapan tanah YL-69 membaca nilai di bawah 40%, *mikrokontroler* mengirim sinyal ke *driver* motor pompa untuk mengaktifkan atau mematikan pompa. Dari hasil pengujian, durasi penyiraman adalah antara 13 hingga 16 detik untuk mencapai kelembapan 40%. Sistem penyiraman otomatis ini telah terbukti mendukung pertumbuhan cepat dan meningkatkan hasil panen yang lebih baik. [4].

Penelitian lain yang dilakukan S. Firdaus dkk (2023) berjudul Model Sistem Penyiraman dan Penerangan Taman Menggunakan *Soil Moisture Sensor* dan *Rtc (Real Time Clock)* Berbasis *Arduino Uno* menjelaskan pada Dalam penelitiannya, ESP32 digunakan sebagai pengendali mikrokontroler, dengan sensor kelembapan tanah untuk mengukur kondisi tanah, serta relay yang mengatur *solenoid valve* dan pompa air. Sebuah website digunakan untuk memantau hasil pengukuran, status kendali, dan mengatur jadwal penyiraman. Sistem ini akan menyiram tanaman saat kelembapan tanah mencapai $\leq 60\%$ atau antara 61-74%, sesuai dengan jadwal yang diatur pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor pertama, kedua, dan

ketiga memiliki rata-rata kesalahan pengukuran masing-masing sebesar 2,24%, 1,68%, dan 1,11%. Rata-rata waktu respon relay1, relay2, relay3, dan pompa adalah 2,32 detik, 2,68 detik, 2,67 detik, dan 3,41 detik saat diaktifkan, serta 2,62 detik, 2,61 detik, 2,73 detik, dan 3,76 detik saat dimatikan. Dengan waktu respons ini, penyiraman tanaman dapat dilakukan lebih lama, sehingga kelembapan tanah dapat mencapai lebih dari 75% [5].

Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Emma Dwi Ariyani, dkk (2022) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul “Rancang Bangun dan Pembuatan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis untuk Pemberdayaan Petani Sayuran di Desa Cihanjuang, Kabupaten Bandung Barat” menjelaskan bahwa alat penyiraman tanaman daun bawang dikembangkan dengan basis Arduino yang terintegrasi dengan Real Time Clock (RTC) untuk mengatur waktu penyiraman melalui relay. Relay berfungsi sebagai pengendali pompa air, sementara pompa air DC berperan sebagai pemompa air. Sensor *raindrop* digunakan sebagai parameter utama, dan TFT LCD digunakan untuk menampilkan informasi. Hasil pengujian dan implementasi menunjukkan bahwa alat penyiraman tanaman daun bawang, baik dalam sistem manual maupun otomatis, dapat beroperasi dengan efektif dan lancar. Untuk hasil penyiraman yang lebih optimal dengan *sprinkler*, disarankan menggunakan pompa dengan tekanan 160 Psi untuk setiap *sprinkler* [6].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Penyiraman

Penyiraman tanaman adalah aktivitas penting dalam pemeliharaan tanaman, karena tanaman membutuhkan asupan air yang cukup untuk melakukan fotosintesis demi pertumbuhan dan perkembangannya. Air yang memadai sangat penting bagi pertumbuhan tanaman, karena berpengaruh pada kelembaban tanah. Tanpa air yang cukup, produktivitas tanaman tidak akan optimal [7].

Berdasarkan penjelasan di atas mengenai pentingnya mengatur kelembaban tanah, maka perlu dibuat sebuah alat untuk memantau kondisi tersebut. Kelembaban tanah dapat berubah dengan cepat tergantung pada cuaca dan ketersediaan air di dalam tanah. Oleh karena itu, dibuatlah alat penyiraman tanaman yang menggunakan jaringan mobile dan aplikasi Telegram untuk mengirimkan perintah. Dengan menggunakan Arduino Uno, kita bisa mengirimkan pesan perintah kepada alat tersebut agar menyiram tanaman, untuk proses penyiraman tanaman Bawang merah digambarkan seperti gambar 2.1 di bawah.



Gambar 2 . 1 Penyiraman Bawang Merah

2.2.2 Bawang Merah

Bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) tergolong merupakan komoditi *hortikultura* sayuran rempah. Bawang merah seperti yang di gambarkan pada gambar 2.2 dibawah merupakan salah satu sayuran umbu yang multi guna, beberapa kegunaanya sebagai bahan bumbu dapur sehari-hari, penyedap makanan dan sebagai obat tradisional yang manjur di masyarakat. Serta memiliki fungsi dalam tubuh seperti memperbaiki dan memudahkan pencernaan serta menghilangkan lendir di tenggorokan dan masih banyak lagi manfaat yang diberikan oleh bawang merah [8].



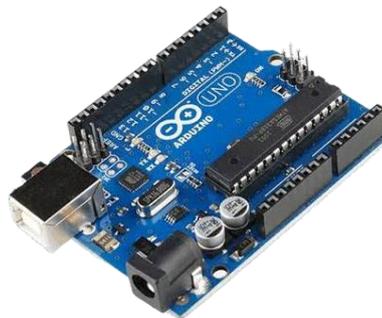
Gambar 2 . 2 Tanaman Bawang Merah

2.2.3 Metode *Slides*

Metode *Slides* adalah metode yang di gunakan pada saat alat melakukan penyiraman terhadap lahan tanaman bawang merah yang menggunakan nema 17 sebagai alat penggerak yang nantinya penyiraman bisa di lakukan secara efektif dan merata bergerak maju dan mundur mengikuti lahan bawang merah.

2.2.4 Arduino Uno

Arduino Uno adalah *mikrokomputer single-board* yang dikembangkan dari *platform Wiring*, dirancang untuk mempermudah penggunaan alat elektronik di berbagai bidang. *Single-board* berarti perangkat ini berupa modul elektronik khusus dengan komponen yang sudah dirakit dan siap digunakan, dibawah pada gambar 2.3 merupakan gambar dari Arduino Uno.



Gambar 2 . 3 Arduino Uno

2.2.5 Relay 5 Volt

Relay seperti yang di gambarkan pada gambar 2.4 adalah komponen elektronik berupa saklar yang dioperasikan secara elektrik dan terdiri dari dua bagian utama: *elektromagnet (coil)* dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Komponen ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar, memungkinkan arus listrik kecil untuk mengendalikan arus listrik dengan tegangan lebih tinggi.



Gambar 2 . 4 Relay 5 Volt

2.2.6 Water Pump

Water Pump adalah perangkat yang berfungsi memindahkan cairan dari satu lokasi ke lokasi lain melalui pipa dengan menggunakan tenaga listrik untuk mendorong air secara terus menerus [7]. Saat dioperasikan, prinsip kerjanya adalah menciptakan perbedaan tekanan antara sisi tekanan dan sisi hisap. Perbedaan tekanan ini dihasilkan oleh mekanisme pada roda *impeller* yang membuat sisi hisap tetap diam, berikut gambar dari Water pump 5V pada gambar 2.5 dibawah.



Gambar 2 . 5 Water Pump

2.2.7 Nema 17 Stepper Motor

merupakan motor *stepper* dengan sudut langkah $1,8^\circ$. Sudutnya setara dengan 200 langkah/putaran. Selama pengoperasiannya, setiap fasa jenis motor dapat mengalirkan arus sebesar 12A pada tegangan 12V. Dengan demikian, arus tersebut cukup untuk mempertahankan torsi penahan yang setara dengan 3,2 kg-cm. Perhatikan juga bahwa tipe motor memiliki enam kabel berkode warna. Selain itu, masing-masing kabel dilengkapi dengan kabel kosong. Dengan demikian, kabel sangat penting dalam memfasilitasi kontrol oleh *driver* motor *stepper unipolar* dan *bipolar*, untuk motor *stepper* sendiri di gambarkan seperti pada gambar 2.6 dibawah.



Gambar 2 . 6 Nema 17 Stepper Motor

2.2.8 Soil Moisture Sensor V3

Sensor *Soil Moisture* didasarkan pada Atmega328P Atmel, benda tersebut mengumpulkan suhu/kelembaban udara lokal dengan sensor AHT10, dan mendeteksi kelembaban tanah dengan solusi pengukuran kerendahan kapasitor dengan jam MCU, dan mengirimkan data lingkungan lokal ke gerbang, dengan komunikasi *Lora* , cocok untuk aplikasi pertanian pintar, irigasi, pertanian, dll [8].

Dalam aplikasi, Anda selalu tidak perlu memeriksa kondisi udara/tanah secara terus-menerus, lakukan pengujian selama beberapa detik, kemudian menit/jam tidur biasanya OK untuk sebagian besar proyek. Untuk menghemat daya, maka fungsi pengukuran Udara/Tanah dapat dimatikan saat bekerja, sehingga hanya dapat dihidupkan dalam waktu singkat dan kemudian dimatikan dalam waktu lama. Dengan MCU dalam mode tidur dan modul *Lora* konsumsi daya rendah, modul ini berfungsi baik dengan 2 baterai AAA lebih dari satu tahun. Selain itu, sensor ini dilapisi dengan cat tahan air sehingga dapat bekerja lebih lama di tanah lembab, sensor *Soil Moisture* seperti yang dijelaskan di atas di gambarkan seperti pada gambar 2.7 di bawah.



Gambar 2 . 7 *Soil Moisture Sensor V3*

2.2.9 RTC (REAL TIME CLOCK) Sensor

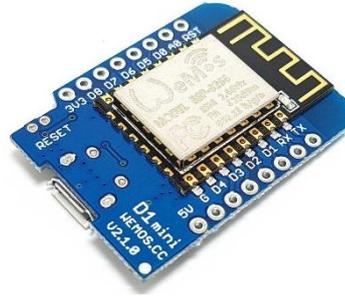
RTC (*Real Time Clock*) seperti yang di gambarkan pada gambar 2.8 di bawah merupakan suatu komponen yang sangat umum digunakan di berbagai bidang. Elemen ini ditemukan dalam berbagai perangkat penting yang memiliki berbagai aplikasi. Misalnya, di industri *otomotif*, RTC digunakan dalam panel instrumen kendaraan untuk memastikan ketepatan waktu, serta dalam sistem infotainment untuk mengelola waktu multimedia. Selain itu, di lingkungan rumah tangga, RTC sering digunakan dalam perangkat pengukur seperti termostat pintar, alat pengukur konsumsi energi, dan berbagai perangkat *IoT* lainnya yang memerlukan pengaturan waktu yang akurat untuk berfungsi secara optimal. Penggunaan RTC memungkinkan perangkat tersebut untuk mencatat dan menampilkan waktu dengan tepat, yang sangat penting untuk kinerja dan fungsionalitasnya.



Gambar 2. 8 RTC (REAL TIME CLOCK) Sensor

2.2.10 WEMOS D1 MINI

Wemos D1 mini adalah modul WiFi yang menggunakan *chip* ESP-8266 sebagai inti utamanya. *Chip* ESP-8266 ini dikenal karena kemampuan WiFi-nya yang kuat dan ukurannya yang kecil, menjadikannya pilihan populer untuk proyek *Internet of Things (IoT)*. Modul ini memiliki berbagai keunggulan yang membuatnya sangat praktis dan efisien untuk digunakan dalam berbagai aplikasi. Secara keseluruhan, Wemos D1 mini adalah solusi yang sangat efektif dan efisien untuk mengembangkan proyek *IoT* dengan cepat dan mudah. Kombinasi kemampuan WiFi yang kuat, chip terintegrasi, dan berbagai pin yang dapat dihubungkan ke sensor atau aktuator membuat modul ini menjadi *platform* yang *fleksibel* dan kuat untuk berbagai aplikasi, Wemos D1 Mini seperti yang dijelaskan di atas di gambarkan seperti pada gambar 2.9 di bawah.



Gambar 2 . 9 WEMOS D1 MINI

2.2.11 Flowchart

Pada penelitian Mulyadi di buku Sistem definisi *Flowchart* yaitu : “*Flowchart* adalah bagan yang menggambarkan aliran dokumen dalam suatu sistem informasi.” Menurut Al-Bahra ladjamudin mengatakan bahwa: “*Flowchart* adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. *Flowchart* merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.”

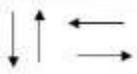
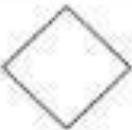
Berdasarkan kedua definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa *flowchart* adalah simbol yang digunakan untuk menggambarkan aliran data yang berkaitan dengan sistem transaksi akuntansi. Dalam perancangan sistem, ada beberapa jenis *flowchart* yang sering digunakan sebagai berikut:

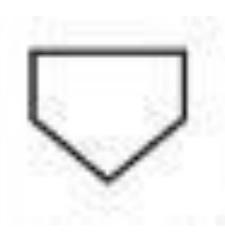
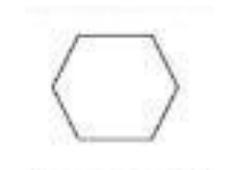
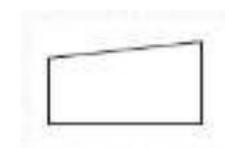
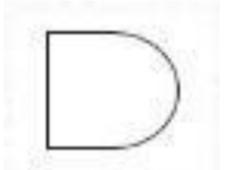
1. *Flowchart Diagram*

Dalam pembuatan sistem informasi, *Flowchart* diagram merupakan pemodelan untuk behavior atau kelakuan sistem

informasi. Diagram ini juga bersifat statis. Simbol *Flowchart Diagram* dijelaskan pada Tabel 2.1 dibawah.

Tabel 2.1 Simbol *flowchart*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Terminal Point Symbol / Simbol Titik Terminal</i>	Ini adalah simbol yang digunakan untuk menandai permulaan (start) atau akhir (stop) dari sebuah proses.
	<i>Flow Direction Symbol / Simbol Arus</i>	Simbol ini digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya (connecting line).
	<i>Processing Symbol / Simbol Proses</i>	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan aktivitas yang dilakukan oleh komputer.
	<i>Decision Symbol / Simbol Keputusan</i>	Simbol ini digunakan untuk memilih proses atau keputusan berdasarkan kondisi yang ada. Simbol ini biasanya ditemukan pada flowchart program.
	<i>Input-Output / Simbol Keluar-Masuk</i>	Simbol ini menunjukkan proses input-output yang terjadi tanpa bergantung pada jenis peralatannya.
	<i>Predefined Process / Simbol Proses Terdefinisi</i>	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan pelaksanaan suatu bagian prosedur (sub proses). Ini artinya, prosedur yang dijelaskan di sini belum detail dan akan diuraikan secara lebih rinci di tempat lain.

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Connector (On-page)</i>	Simbol ini berfungsi untuk menyederhanakan hubungan antara simbol-simbol yang terletak jauh atau rumit jika dihubungkan dengan garis dalam satu halaman.
	<i>Connector (Off-page)</i>	Simbol ini digunakan untuk menghubungkan simbol-simbol antara halaman yang berbeda. Label dari simbol ini bisa menggunakan huruf atau angka.
	<i>Preparation Symbol / Simbol Persiapan</i>	Simbol ini digunakan untuk menyiapkan penyimpanan di dalam storage.
	<i>Manual Input Symbol</i>	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan input data secara manual menggunakan keyboard online.
	<i>Manual Operation Symbol / Simbol Kegiatan</i>	Adalah manual simbol-simbol yang digunakan untuk menunjukkan kegiatan/proses yang tidak dilakukan oleh komputer.
	<i>Display Symbol</i>	Simbol ini menunjukkan penggunaan peralatan output seperti layar monitor, printer, plotter, dan lainnya.

2. Block Diagram

Block Diagram digunakan untuk memodelkan masukan, keluaran, referensi, master, proses, atau transaksi menggunakan simbol-simbol khusus. Ini tidak hanya fokus pada fungsi, waktu, atau aliran data, tetapi lebih pada pemodelan proses secara umum. Simbol-simbol *Block Diagram* dapat dilihat dalam Tabel 3.2 dibawah.

Tabel 2.2 Simbol *Block Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Proses</i>	Proses diilustrasikan dengan bentuk persegi panjang dan umumnya merujuk pada mekanisme perekaman, proses, dan pelaporan.
	<i>Manual Input</i>	Perangkat masukan, digambarkan dengan kombinasi segitiga dan segiempat. Biasanya mengacu pada fungsi pemasukan data atau input.
	<i>Stored Data</i>	Data tersimpan digambarkan dengan kombinasi garis lengkung dan lurus. Ini umumnya menggambarkan file referensi, file master, atau file temporary yang digunakan dalam proses.
	<i>Display</i>	Monitor tersimpan digambarkan dengan kombinasi garis lengkung. Ini umumnya merujuk pada keluaran dalam bentuk tampilan layar.

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Document</i>	Dokumen digambarkan dengan kombinasi persegi panjang dan garis lengkung. Ini umumnya merujuk pada dokumen masukan (formulir) dan dokumen dalam bentuk tampilan layar.