

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Bahan penelitian

Bahan penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah tanaman didalam pot yang disiram secara otomatis oleh alat penyiram tanaman berbasis *arduino uno* yang dikontrol dengan algoritma *fuzzy logic mamdani*.

3.2 Peralatan Penelitian

Peralatan penelitian yang akan digunakan pada saat penelitian yaitu menggunakan sebagian dari perangkat keras (*hardware*) dan sebagian dari perangkat lunak (*software*) adapun rinciannya sebagai berikut:

I. Perangkat Keras (*Hardware*)

- *Arduino uno* adalah perangkat keras untuk mengolah masukan dari sensor kelembaban kemudian memerintahkan pompa air untuk membuka dan menutup air sesuai kebutuhan tanaman yang ditanam.
- Sensor kelembaban (*Soil Moisture Sensor*) untuk memberikan informasi kelembaban tanah
- Sensor TDS untuk mengatur kadar nutrisi pada tanaman
- LCD untuk menampilkan proses yang sedang berlangsung di sistem.
- *Pompa air* berfungsi untuk membuka saluran air atau nutrisi dari tandon.

II. Perangkat Lunak (*Software*)

- *Arduino Integrated Development Environment (IDE)* adalah *software* yang digunakan untuk menulis kode program yang akan diunggah ke *arduino uno board*. Bahasa pemrogramannya sama seperti Bahasa C atau C++ namun sudah disederhanakan menjadi bahasa pemrograman *arduino*.

3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian

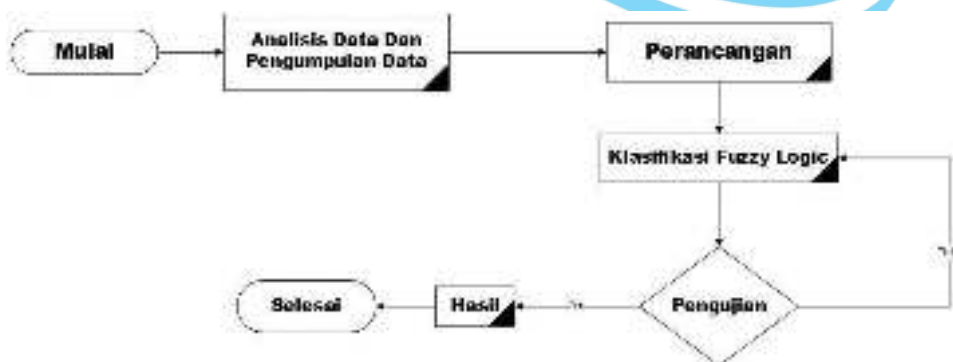
Penelitian ini akan dilakukan di ruangan laboratorium teknik komputer dan jaringan SMK Panca Moral Cikampek. Rincian pelaksanaan kegiatan penelitiannya dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Perinci Penelitian

No	Tahapan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1	Bahan								
2	Peralatan								
3	Prosedur Percobaan								
4	Analisis Data								
5	Perancangan								
6	Pengujian								

3.4 Prosedur Percobaan

Percobaan alat penyiraman otomatis diawali dengan menganalisis, mengumpulkan data, perancangan alat penyiram tanaman otomatis. Kemudian dilanjutkan dengan mengklasifikasikan nilai sensor serta pengujian dan evaluasi. Diagram alir penelitian yang dilakukan seperti Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

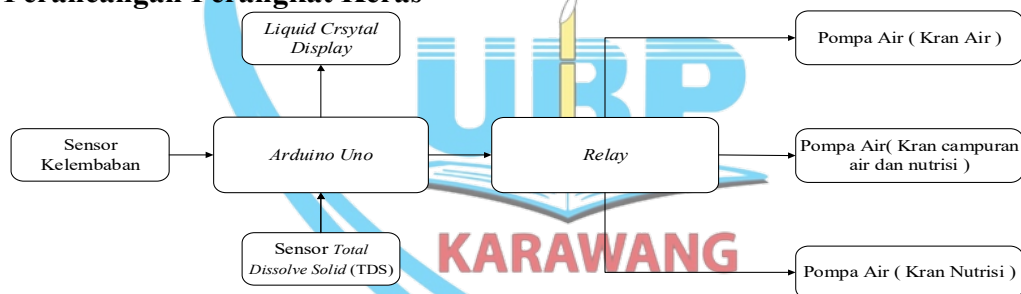
3.5 Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan membaca literatur, jurnal-jurnal penelitian terdahulu serta melakukan observasi dan melakukan pengamatan secara *detail*. Agar mengetahui perlengkapan dan persiapan apa saja yang dibutuhkan dan diperlukan pada saat pembuatan alat. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah nilai yang berupa masukan dari sensor kelembaban tanah dan sensor TDS. Sehingga dapat diolah oleh algoritma *fuzzy logic mamdani* dan menghasilkan keluaran berupa perintah untuk membuka kran air dan kran nutrisi.

3.6 Perancangan Sistem

Perancangan pada penelitian ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak:

3.6.1 Perancangan Perangkat Keras

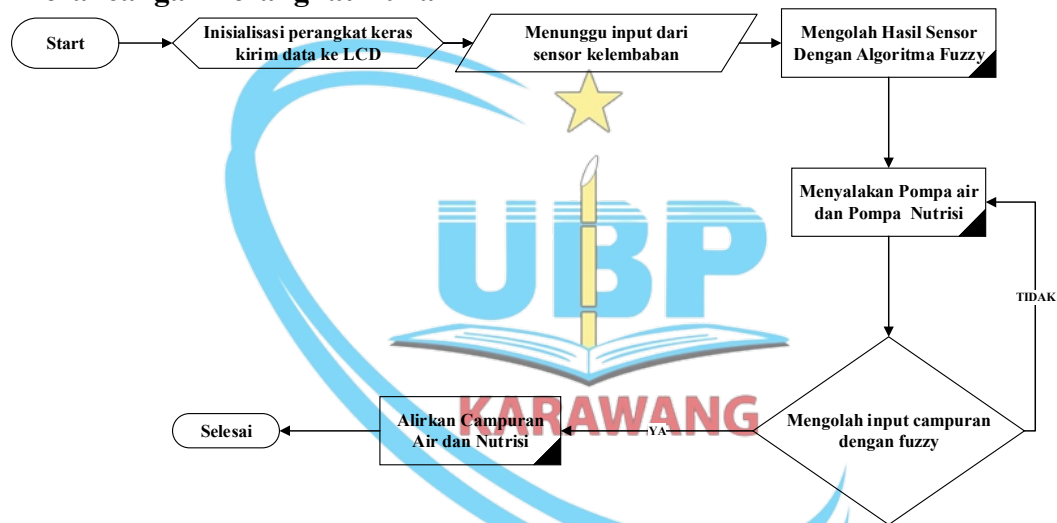


Gambar 3. 2 Skema Perangkat Keras

Gambar 3.2 Skema Perangkat Keras akan dijelaskan lebih *detail* mengenai fungsi dan kegunaan pada alat penyiraman tanaman. Pertama *arduino uno* bertugas untuk mengolah data dari sensor kelembaban. Kedua *soil moisture sensor* untuk membuka pompa air mini dan membaca sensor TDS. Sehingga pada saat memeriksa kekentalan campuran air dan nutrisi akan disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi jenis tanaman sawi. *Soil moisture sensor* untuk membaca kondisi tanah dan meneruskan informasi ke sistem. Jika informasi yang disampaikan kering, maka sistem akan memerintahkan untuk membuka pompa air. Sedangkan sensor TDS digunakan untuk mengatur kekentalan kadar konsentrasi dalam air, LCD untuk menampilkan proses yang sedang berlangsung di sistem. Pompa air di alat ini terdiri dari tiga pompa air yang berfungsi sebagai pembuka kran air yang ada di tandon penampungan. Masing-masing pompa air mini tersebut bekerja sesuai perintah yang

dimasukan ke dalam sistem dengan menggunakan metode *fuzzy logic mamdani*. Ketiga pompa air tersebut dapat membuka saluran air, membuka saluran campuran air dan nutrisi, dan membuka saluran nutrisi dari tandon. Saat penyiraman berlangsung, pompa air dapat membuka dan mengalirkan air sesuai yang diperintahkan oleh sistem. Supaya kekentalan kadar konsentrasi dalam air dapat dibaca baik oleh sensor TDS. Sehingga penyiraman yang berlangsung sesuai dengan kebutuhan nutrisi tanaman yang dibutuhkan.

3.6.2 Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 3. 3 Diagram Alir Perancangan Sistem

Gambar 3.3 diagram alir perancangan sistem menjelaskan proses kerja alat yang dibuat. Tahap 1 melakukan inisialisasi perangkat keras yaitu LCD, *soil moisture sensor*, pompa air mini. Tahap 2 setelah semuanya sudah terinisialisasi di layar LCD akan ditampilkan bahwa alat siap bekerja. Tahap ke 3 membaca *input* dari sensor kelembaban, jika menunjukkan kering berarti kadar air dalam pot rendah. Sistem selanjutnya akan memerintahkan pompa air, untuk membuka dan mengalirkan air pada tandon campuran air dan nutrisi. Kemudian sensor nutrisi mengontrol kadar campuran air dan nutrisi sampai batas tertentu, sesuai kebutuhan tanaman. Selanjutnya campuran air dan nutrisi dialirkan ke tanaman sampai sensor kelembaban menunjukkan kondisi tanah basah. Angka dari sensor kelembaban akan

dibaca oleh algoritma *fuzzy mamdani* dan akan dijadikan patokan untuk menyiram tanaman. Tahap ke 4 sistem menunggu sensor TDS menunjukkan kadar nutrisi sesuai kebutuhan tanaman. Kemudian menyiramkan campuran air dan nutrisi ke tanaman di dalam pot.

3.7 Pengujian Alat

Pengujian penelitian ini bertujuan untuk melihat tingkat kesesuaian pada nilai sensor kelembaban dalam pot dan sensor nutrisi. Nilai sensor ini akan diolah dengan menggunakan algoritma *fuzzy logic mamdani*. Selanjutnya sistem akan memberikan perintah pada *relay* untuk menggerakkan pompa air mini.

$$W_{average} = \sum_1^n \frac{\alpha_{normal} Z1 + \alpha_{Kering} Z2}{\alpha_{normal} + \alpha_{kering}} \quad (1)$$
