

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Penyusunan penelitian ini berdasarkan pada masalah yang bersifat aplikatif, yaitu perencanaan dan perealisasiian alat agar dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan dengan mengacu pada rumusan masalah.

Langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk merealisasikan alat yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

### 3.2 Penentuan Spesifikasi Alat

Penentuan spesifikasi dari alat ini, bertujuan agar dapat dibuat sesuai yang diinginkan dan dapat bekerja dengan efektif serta efisien. Alat yang dirancang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- 1) Ukuran wadah (tempat minum) adalah  $p=+50$  cm,  $l= + 12$  cm,  $t= +11$  cm.
- 2) Menggunakan air PDAM.
- 3) Menggunakan sensor kejernihan (*laser diode* dan LDR).
- 4) Menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian air.
- 5) Menggunakan 2 buah Relay Omron MY2-J.
- 6) Menggunakan 2 buah Solenoid Valve.
- 7) Menggunakan modul mikrokontroler Arduino UNO R3.

### 3.3 Studi Literatur

Dalam penyusunan karya tulis ini, pengumpulan data dilakukan dengan melakukan studi literatur (*library research*), penelusuran informasi digital, dan wawancara narasumber dengan sasaran tinjauan antara lain:

- 1) Informasi internet.
- 2) Pustaka-pustaka referensi.
- 3) Pustaka penunjang.

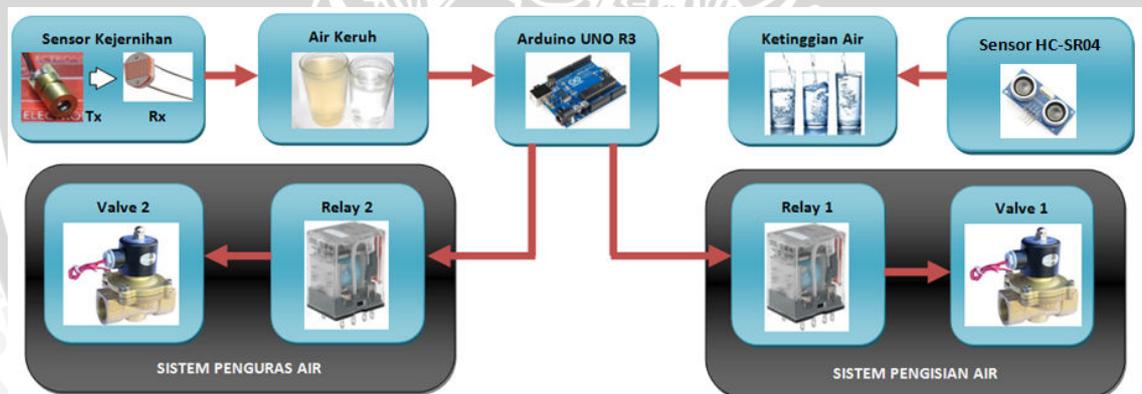
Studi literatur yang dilakukan bertujuan untuk mengkaji hal-hal yang berhubungan dengan teori-teori yang mendukung dalam perencanaan dan perealisasiian alat. Teori-teori yang dikaji adalah sebagai berikut:

- 1) Teori mengenai sensor ultrasonik HC-SR04 dan gelombang ultrasonik.
- 2) Teori mengenai sensor kerjernihian.
- 3) Sistem Pemrograman Arduino UNO.
- 4) Teori umum mengenai relay
- 5) Teori umum mengenai solenoid valve
- 6) Teori mengenai ternak itik atau bebek.
- 7) Teori mengenai desain alat.

### 3.4 Perancangan dan Perealisian Alat

#### 3.4.1 Perancangan Perangkat Keras

Pembuatan diagram blok merupakan dasar dari perancangan sistem agar perancangan dan perealisasiian alat berjalan secara sistematis. Diagram blok sistem yang dirancang ini ditunjukkan dalam Gambar 3.1



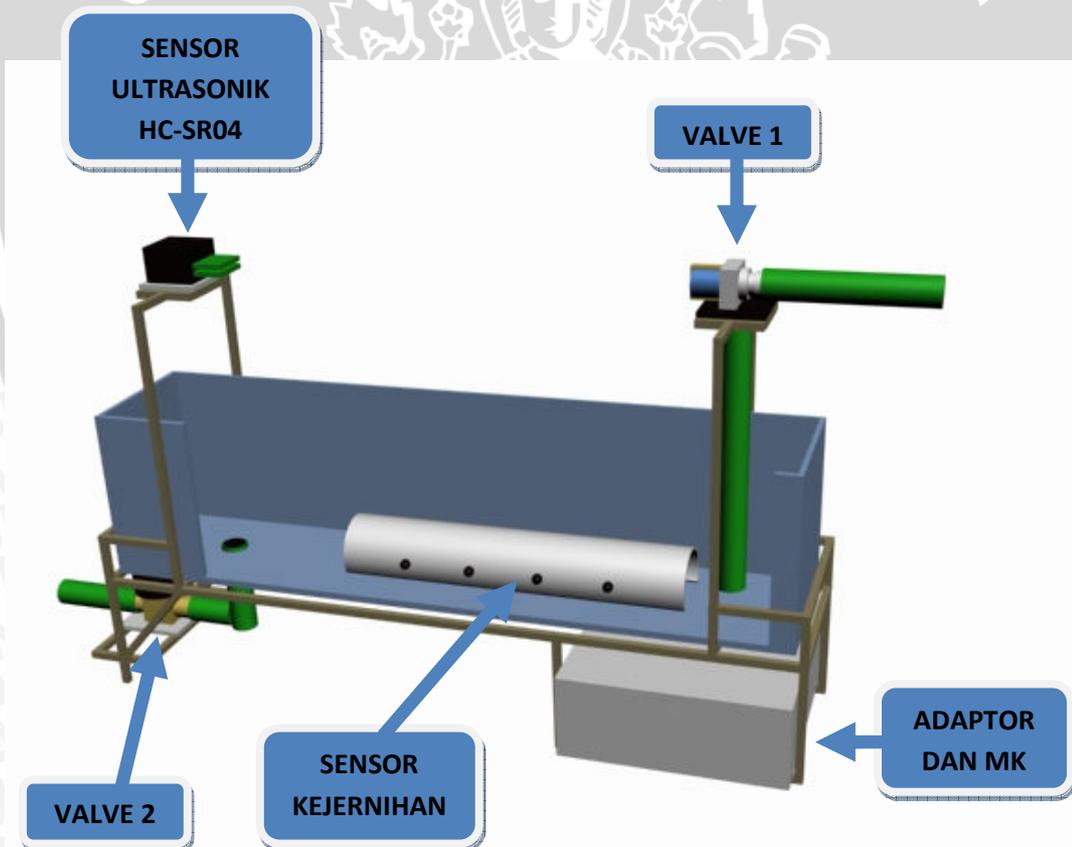
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

Penjelasan mengenai diagram blok sistem di atas adalah sebagai berikut:

- 1) Sensor kejernihan dengan laser diode sebagai *transmitter* dan LDR sebagai *receiver* akan mendeteksi tingkat kekeruhan air. Ketika mikrokontroller membaca nilai ADC tertentu yang dianggap keruh maka mikrokontroller akan mengaktifkan relay 2 dan solenoid valve 2 akan terbuka.
- 2) Sensor ultrasonik HC-SR04 berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air, ketika ketinggian air kurang atau sudah mencapai nilai yang diinginkan

mikrokontroller akan mengaktifkan dan mematikan relay 1 sehingga akan terjadi proses pengisian.

- 3) Modul mikrokontroller Arduino UNO R3 berfungsi untuk mengolah sinyal ADC dari sensor kejernihan dan sensor ultrasonik HC-SR04, ketika ADC sudah mencapai nilai tertentu maka mikrokontroller akan mengirim sinyal ke relay.
- 4) Relay 1 berfungsi sebagai saklar atau pemutus-penghubung antara valve 1 dengan sumber tegangan.
- 5) Valve 1 berfungsi sebagai kran elektrik yang akan mengisi wadah (tempat minum).
- 6) Relay 2 berfungsi sebagai saklar atau pemutus-penghubung antara valve 2 dengan sumber tegangan.
- 7) Valve 2 berfungsi sebagai kran elektrik yang akan membuang air yang keruh atau menguras wadah (tempat minum).



Gambar 3.2 Perancangan Alat

### 3.4.2 Perancangan Sensor Kejernihan

Sensor kejernihan pada perancangan ini digunakan 4 laser diode sebagai *transmitter* dan 4 LDR sebagai *receiver* sehingga total ada 4 buah sensor kejernihan. Pada perancangan sensor kejernihan digunakan 4 buah laser dioda dan 4 buah LDR, sehingga ada 4 buah sensor kejernihan dan akan diambil nilai rata-rata dari pembacaan 4 sensor tersebut untuk acuan dalam pemrograman.

Penggunaan 4 buah sensor dilakukan agar ketika salah satu sensor terhalang oleh benda atau partikel yang akan mengakibatkan nilai ADC menjadi besar, sensor tidak akan menganggap air dalam kondisi keruh. Maka digunakan 4 buah sensor untuk mengantisipasi permasalahan tersebut. Sensor kejernihan ini akan dimasukkan ke dalam pipa paralon berdiameter  $\pm 4,5$  cm dan panjang  $\pm 30$  cm. Sensor kejernihan ini akan dimasukkan ke dalam wadah untuk mendeteksi kekeruhan air. Gambar perancangan sensor kejernihan ditunjukkan dalam Gambar 3.3.

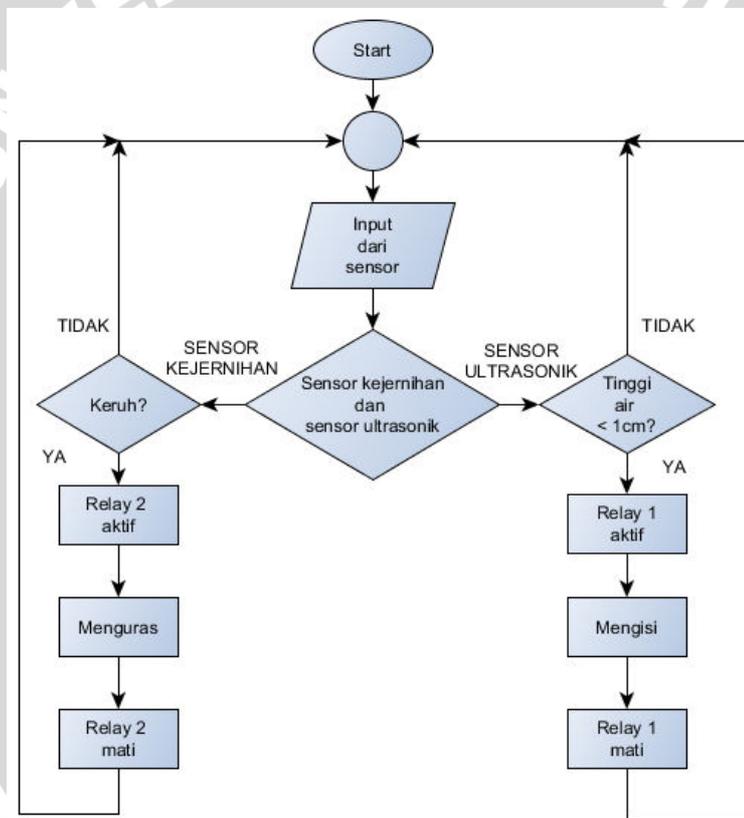


Gambar 3.3. Sensor Kejernihan

### 3.4.3 Deskripsi Cara Kerja Sistem

Sensor kejernihan, laser diode sebagai *transmitter* dan LDR sebagai *receiver*, akan terus mendeteksi tingkat kekeruhan air dan akan diolah oleh mikrokontroler dalam bentuk ADC. Ketika sensor kejernihan sudah mendeteksi pada tingkat kekeruhan tertentu dan sudah diatur pada pemrograman Arduino maka akan memicu relay 2 untuk aktif. Aktifnya relay 2 juga memicu aktifnya valve 2, karena relay 2 berfungsi sebagai saklar antara valve 2 dengan sumber tegangan. Valve 2 akan aktif ketika diberi tegangan 220 V<sub>AC</sub>. Ketika valve 2 aktif maka air dalam wadah (tempat minum) akan terkuras atau terbuang sampai habis. Dan sensor ultrasonik HC-SR04 akan terus mendeteksi ketinggian air dengan

memancarkan gelombang ultrasonik dari *transmitter*-nya dan diterima oleh *receiver*-nya. Ketika wadah sudah terkurus maka sensor ultrasonik HC-SR04 akan mengaktifkan relay 1 dan mematikan relay 2 sehingga valve 2 akan tertutup kembali (tidak aktif). Aktifnya relay 1 juga memicu aktifnya valve 1, karena relay 1 berfungsi sebagai saklar antara valve 1 dengan sumber tegangan. Valve 1 akan aktif ketika diberi tegangan 220 V<sub>AC</sub>. Ketika valve 1 aktif maka air akan mengalir ke dalam wadah dari sumber air dan mengisi wadah. Sampai sensor ultrasonik HC-SR04 mendeteksi ketinggian tertentu maka akan mengirim sinyal ke mikrokontroler dan akan mematikan relay 1, sehingga akan mematikan valve 1 juga dan valve 1 akan menutup. Proses pengurusan dan pengisian selesai.



Gambar 3.4 Flowchart Alat

#### 3.4.4 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dibutuhkan mikrokontroler dan laptop untuk mengendalikan perangkat keras. Perangkat lunak yang dipakai adalah perangkat lunak untuk mikrokontroler yang dilakukan dengan pembuatan

*flowchart* terlebih dahulu kemudian pembuatan programnya. Bahasa pemrograman yang dipakai mikrokontroler adalah pemrograman bahasa C.

### 3.5 Pengujian Sistem

Untuk menganalisis kinerja alat apakah sesuai dengan yang direncanakan maka dilakukan pengujian rangkaian. Pengujian dilakukan pada masing-masing blok dan kemudian secara keseluruhan sistem. Pengujian alat dilakukan sebagai berikut:

1) Pengujian rangkaian power supply.

Pengujian power supply dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran yang dihasilkan, baik dalam keadaan tanpa beban maupun berbeban, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

2) Pengujian modul mikrokontroler Arduino UNO R3.

Pengujian modul mikrokontroler Arduino UNO R3 dengan mengirim data dari mikrokontroler ke perangkat komputer melalui kabel USB A to USB B. Keluaran yang tampak pada PC/laptop diharapkan sesuai dengan data yang dikirim oleh mikrokontroler.

3) Pengujian sensor kejernihan.

Pengujian dilakukan dengan menganalisis pembacaan sensor. Memanfaatkan resistansi yang dihasilkan LDR yang kemudian diproses pada rangkaian sensor sehingga menghasilkan tegangan 0 V sampai 5 V yang dihitung menggunakan multimeter. Tegangan keluaran pada rangkaian *receiver* sensor kejernihan ini (LDR) diubah ke dalam ADC dan diatur dalam program pada mikrokontroler. Pada kondisi terang (banyak cahaya) resistansi pada LDR akan semakin kecil sehingga tegangan keluaran menjadi kecil, dan begitu sebaliknya jika kondisi gelap (kurang cahaya) maka resistansi LDR akan menjadi besar sehingga tegangan keluaran menjadi besar.

4) Pengujian sensor ultrasonik HC-SR04

Pengujian dilakukan dengan menganalisa pembacaan sensor. *Transmitter* sensor ultrasonik HC-SR04 akan memancarkan gelombang ultrasonik yang kemudian akan ditangkap kembali oleh *receiver* sensor ultrasonik HC-SR04

dalam bentuk waktu.

5) Pengujian relay Omron MY2-J (relay 1 dan relay 2).

Pengujian ini dilakukan dengan cara memberi masukan dari mikrokontroler kemudian menghubungkan dengan valve 1 dan valve 2, sehingga valve tersebut dapat aktif.

6) Pengujian sistem secara keseluruhan.

Pengujian sistem dilakukan dengan merangkai secara keseluruhan masing-masing blok yang dibuat kemudian membuat program dan mencoba alat apakah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak.

