

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Pada penelitian ini berjudul “Sistem Pemantauan Kualitas Air Suling *Ultraviolet* Dan Air *Reverse Osmosis* Pada Depot Air Minum Isi Ulang Menggunakan Sensor pH Dan TDS Berbasis *Internet Of Things (IoT)*” perlu menggunakan sebuah sistem dengan alat dan bahan sesuai dengan yang dibutuhkan. Pada pembuatan sistem penelitian ini maka diperlukan alat dan bahan sebagai berikut.

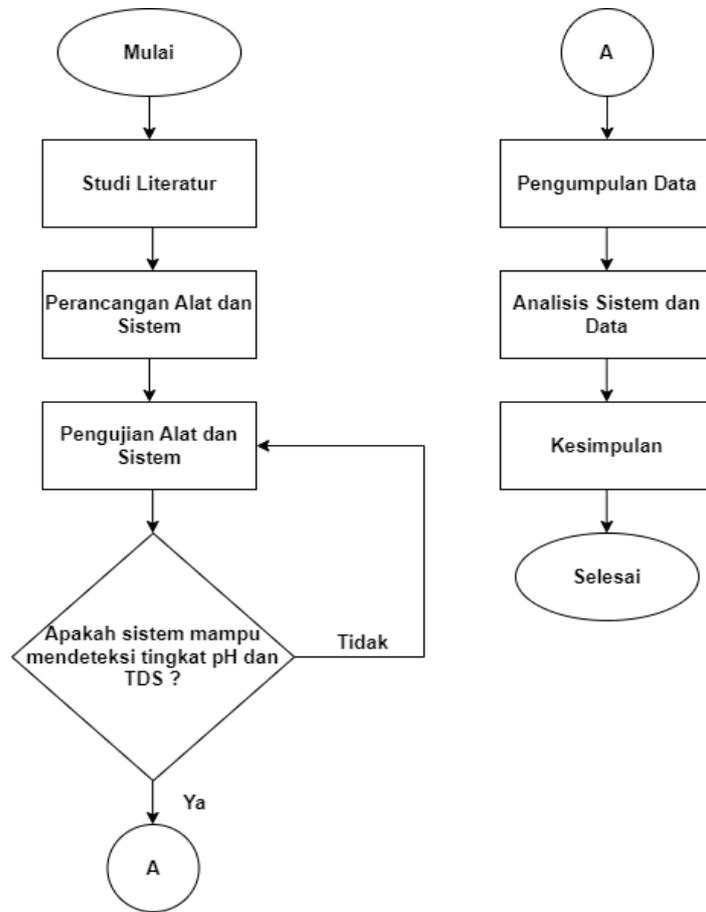
**Tabel 3.1 Alat dan Bahan**

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop	1
2	Sensor pH 4502-C	1
3	Sensor TDS Df Robot	1
4	Arduino ESP32	1
5	<i>Software Arduino IDE</i>	1
6	<i>Blynk</i>	1

#### 3.2 ALUR PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membuat alat monitoring kualitas air suling *Reverse Osmosis* dan *ultraviolet* menggunakan sensor pH dan TDS berbasis *Internet of Things*. Dalam proses ini, penulis harus melalui beberapa tahapan yang meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, pengujian sensor pH dan TDS, serta integrasi sistem dengan sistem IoT. Selain itu, data yang dihasilkan dari sensor-sensor ini perlu dikirim dan diterima dengan menggunakan komunikasi Wi-Fi, dan hasil pembacaan sensor harus ditampilkan secara *real-time* pada aplikasi *mobile* melalui *platform Blynk*. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mencakup pengembangan teknis tetapi juga pengujian dan validasi alat untuk memastikan akurasi dan keandalannya dalam memantau kualitas air yang

dihasilkan oleh proses *Reverse Osmosis* dan *ultraviolet*. Pada Gambar 3.1 adalah gambar *flowchart* alur penelitian.



**Gambar 3.1** *Flowchart* alur penelitian

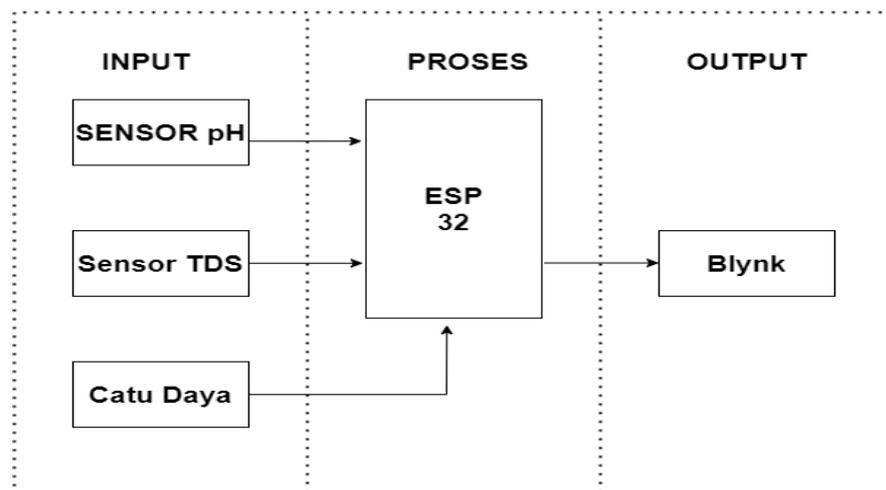
Gambar 3.1 menjelaskan tentang *flowchart* alur penelitian. Dimulai dari pencarian referensi yang berkaitan dengan perancangan. Dalam pencarian referensi juga dapat dilakukan dengan cara membaca jurnal, buku, artikel di internet yang berkaitan dengan pembuatan materi yang sedang dikerjakan. Langkah selanjutnya penulis akan melakukan perancangan alat dan sistem untuk merancang sebuah sistem yang baik berupa alat maupun cara kerja yang dibutuhkan agar tujuan dari penulisan penelitian ini berhasil, perancangan sistem perlu dilakukan guna memilih perangkat keras dan lunak yang digunakan untuk pembuatan alat, sehingga menghasilkan sistem yang sesuai dengan apa yang di inginkan. Setelah sistem berhasil dirancang maka perlu dilakukan pengujian sistem dimana untuk menguji apakah sistem yang telah dibuat dapat bekerja secara efisien dan sesuai dengan yang di inginkan, pengujian sistem juga bertujuan untuk mengetahui *error* pada alat

sehingga sistem yang dibuat menjadi lebih maksimal. Apabila terjadi kerusakan maka penelitian kembali ke tahapan pengujian sistem untuk memperbaiki kerusakan tersebut. Hasil data dari pengujian digunakan untuk analisis data, dan kesimpulan dari perancangan yang telah selesai dan sudah menemukan hasil.

### 3.3 Perancangan Sistem

#### 3.3.1 Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem yang terdiri dari tiga bagian utama yaitu *input*, proses, dan *output*. Pada penelitian ini, input yang digunakan meliputi sensor pH dan sensor TDS. Masing-masing sensor memiliki fungsi yang berbeda-beda. Gambar 3.2 yaitu blok diagram sistem yang sudah dirancang.



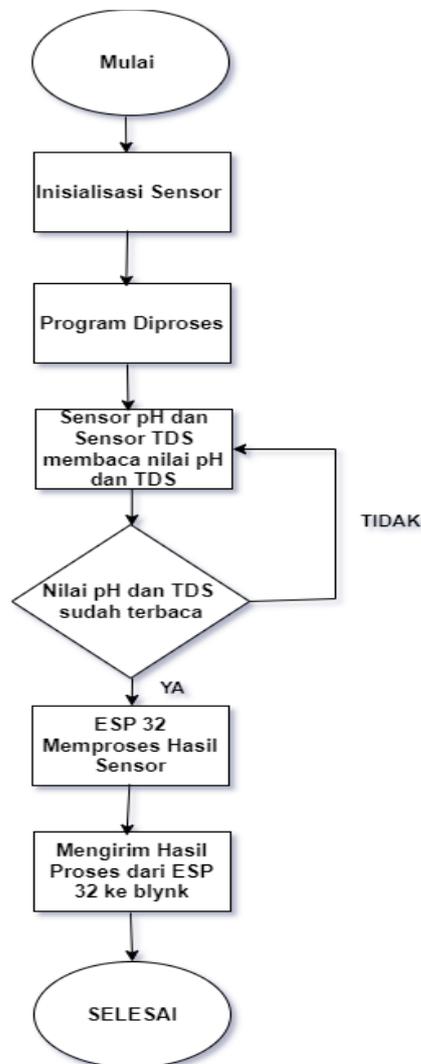
**Gambar 3.2 Blok diagram sistem**

Pada Gambar 3.2 dapat dilihat blok diagram sistem yang terdiri dari tiga bagian utama yaitu *input*, proses, dan *output*. Pada penelitian ini, input yang digunakan meliputi sensor pH dan sensor TDS. Masing-masing sensor memiliki fungsi yang berbeda-beda. Fungsi sensor TDS adalah untuk mengukur jumlah zat padat terlarut dalam air *Reverse Osmosis* (RO) atau *ultraviolet* (UV), sedangkan sensor pH berfungsi untuk mengukur tingkat keasaman dan kebasaan pada air UV dan RO. Data yang diperoleh dari kedua sensor tersebut kemudian diproses oleh mikrokontroler ESP32. Setelah pemrosesan, data sensor dikirimkan melalui *platform Blynk* menggunakan koneksi Wi-Fi. Dengan menggunakan aplikasi *Blynk* yang telah dibuat oleh penulis, nilai TDS dan pH air minum tersebut dapat dipantau

secara *real-time*. Proses pengiriman data ini memungkinkan penulis untuk memantau kualitas air dengan mudah dan efisien.

### 3.3.2 Diagram Alur sistem

Perancangan perangkat keras selesai, langkah berikutnya adalah mengembangkan perangkat lunak melalui Arduino IDE. Arduino IDE digunakan sebagai *platform* untuk membuat dan mengolah program yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32. Jika ada kegagalan pembacaan pH air, deteksi zat padat terlarut pembacaan akan diulang. Jika sensor berhasil mendeteksi data, informasi akan diproses melalui jaringan WiFi dan dikirimkan ke *Blynk*. *Flowchart* perangkat lunak dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 *Flowchart system*

Sistem ini dirancang untuk memantau kualitas air suling *ultraviolet* dan air *reverse osmosis* di depot air minum isi ulang menggunakan sensor pH dan TDS berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem ini memungkinkan pemantauan kualitas air secara *real-time*. Inisialisasi Sistem Sistem memulai proses dengan menginisialisasi sensor dan komponen lainnya, memastikan semuanya berfungsi dengan baik. Membaca Nilai pH dan TDS Sensor pH dan TDS membaca tingkat keasaman (pH) dan *Total Dissolved Solids* (TDS) dalam air Memverifikasi Data Sistem melakukan verifikasi apakah nilai pH dan TDS telah dibaca dengan sukses. Jika tidak, sistem akan mengulangi langkah 2. Memproses Hasil Sensor hasil pembacaan pH dan TDS diproses, yang mungkin melibatkan perhitungan rata-rata, pemeriksaan *outlier*, atau perbandingan dengan ambang batas yang telah ditentukan. Mengirim Hasil ke *Blynk* Hasil yang telah diproses dikirim ke *Blynk*, sistem IoT yang digunakan untuk memvisualisasikan dan menganalisis data. Pengulangan proses sistem kembali ke langkah 2 untuk terus membaca nilai pH dan TDS secara berkelanjutan.

### **3.3.3 Feature Sistem**

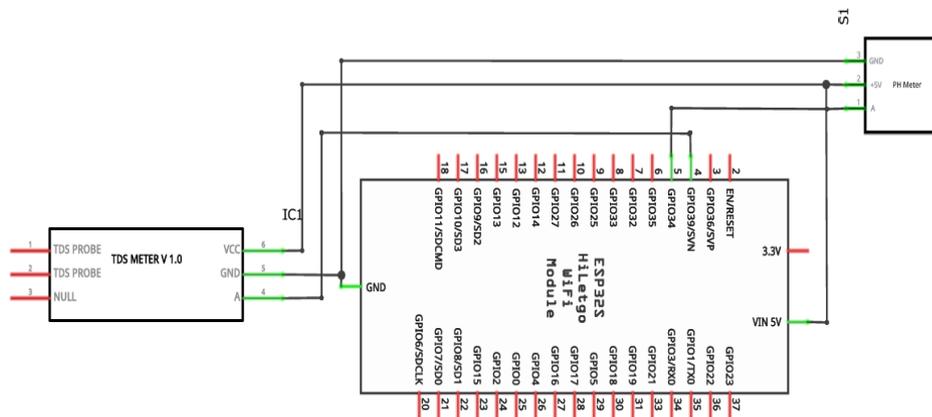
Sistem monitoring kualitas air yang terdapat pada depot air minum isi ulang menggunakan teknologi Ultraviolet (UV) dan Reverse Osmosis (RO) memanfaatkan sensor pH dan Total Dissolved Solids (TDS) berbasis Internet of Things (IoT). Teknologi UV dan RO yang digunakan dalam proses pengolahan air ini memastikan bahwa air yang dihasilkan aman dan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Sensor pH dan TDS berfungsi sebagai alat pemantauan yang akurat untuk menilai tingkat keasaman dan kandungan zat terlarut dalam air.

Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler ESP32 untuk mengintegrasikan data dari sensor, dan informasi tersebut dapat diakses secara langsung melalui platform Blynk. Dengan demikian, pemilik depot air minum dapat secara efektif memantau dan mengelola kualitas air suling ultraviolet dan air Reverse Osmosis secara *real-time*. Sistem ini memastikan bahwa air yang dihasilkan memenuhi standar kesehatan dan keselamatan yang ditentukan. Secara keseluruhan, sistem monitoring kualitas air yang menggunakan teknologi UV, RO, sensor pH, dan TDS berbasis IoT ini merupakan solusi efektif dan efisien untuk memastikan bahwa air

yang disediakan oleh depot air minum isi ulang selalu dalam kondisi terbaik, aman, dan sehat untuk dikonsumsi.

### 3.3.4 Sistematis Rangkaian

Pada tahapan ini merupakan perancangan sistematis rangkaian untuk pengimplementasian kualitas air *ultraviolet* (UV) dan air *Reverse Osmosis* (RO). Pada diagram *skematik* perangkat keras dapat dilihat pada gambar 3.4. Terdapat koneksi pin antar sensor pH dan sensor TDS yang dihubungkan ke mikrokontroler ESP32 yaitu pada tabel 3.2 dan tabel 3.3. Gambar 3.4 merupakan hasil skematik rangkaian.



**Gambar 3.4** Skematik rangkaian

**Tabel 3.2** Koneksi pin Sensor pH dan ESP32

No	Sensor pH	Pin ESP32
1	GND	GND
2	+5V	VIN 5V
3	A	GPIO34

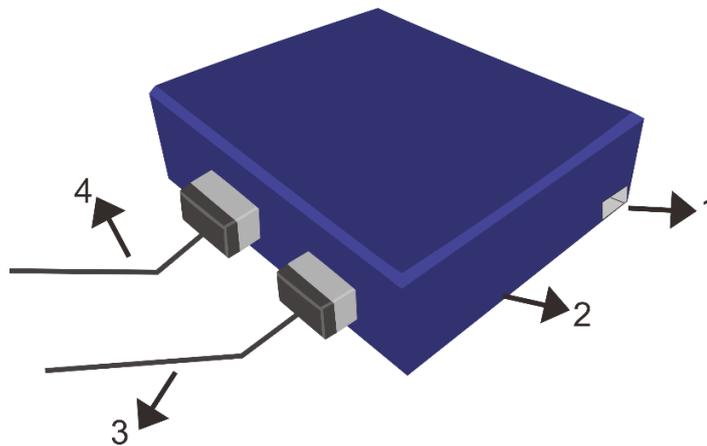
**Tabel 3.3** Koneksi pin Sensor TDS dan ESP32

No	Sensor TDS	Pin ESP32
1	VCC	VIN 5V
2	GND	GND

No	Sensor TDS	Pin ESP32
3	A	GPIO039/SVN

### 3.3.5 Perancangan Desain alat

Perangkat yang digunakan terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak untuk pengembangan prototipe. Pengiriman dan penerimaan data dilakukan melalui komunikasi Wi-Fi dari mikrokontroler ESP32. Sensor TDS DFRobot dan sensor pH, desain alat ini menggunakan *box* mikrokontroller. Gambar 3.5 adalah desain sistem yang dibuat.



**Gambar 3.5 Desain Sistem**

Gambar 3.5 merupakan desain dari sistem monitoring kualitas air suling *ultraviolet* dan *Reverse Osmosis* pada depot air isi ulang. Berikut penjelasan dari desain yang akan dibuat:

- Gambar yang menunjukkan panah angka 1 merupakan jalur adaptor.
- Gambar yang menunjukkan panah angka 2 merupakan *box* mikrokontroller berupa ESP32.
- Gambar yang menunjukkan panah angka 3 merupakan sensor pH.
- Gambar yang menunjukkan panah angka 4 merupakan sensor TDS.

### 3.4 Metode penelitian

Metode penelitian ini dibagi menjadi 4 tahap. uji sensor dan perancangan sistem, pengujian pada air RO dan UV , pemaparan *blynk*, dan menghitung *delay*.

### **3.4.1 Pengujian Akurasi Sensor**

Pengujian sensor pH bertujuan untuk memastikan hasil pengukuran sensor tersebut akurat. Sebelum penelitian dilakukan, sensor pH harus dikalibrasi terlebih dahulu. Proses kalibrasi ini menggunakan larutan *buffer* dengan nilai pH 4,01, pH 6.86, dan pH 9,18.

Pengujian sensor TDS bertujuan untuk mengukur kadar zat terlarut dalam air minum. Sebelum digunakan, sensor TDS dikalibrasi menggunakan sampel air dengan nilai ppm yang telah diketahui. Penulis melakukan pengujian ini menggunakan sampel dari depot air isi ulang yang menggunakan teknologi UV dan RO.

### **3.4.2 Pengujian Keseluruhan Sistem**

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan sampel air dari depot air isi ulang galon RO sebanyak 2 dan depot air isi ulang galon UV sebanyak 2. Penulis melakukan pengujian selama 3 hari pada waktu pagi pukul 07.00-09.00, siang pukul 12.00-14.00, dan sore pukul 17.00-19.00, karena pada waktu tersebut depot air isi ulang sedang beroperasi untuk melayani konsumen. Kemudian air tersebut akan diujikan dengan sensor pH dan TDS yang sudah terhubung dengan perangkat ESP 32, serta ESP 32 sudah terkoneksi dengan wifi agar bisa mengirimkan data kepada *blynk*. Ketika data sudah terikirim ke *platform blynk* dan hasil pH dan TDS memiliki hasil yang baik maka bisa kita bandingkan antara air RO dan UV lebih layak manakah untuk dikonsumsi sehari-hari.