

BAB 3

METODE PENELITIAN

Pada bab 3 ini akan dibahas mengenai alat yang digunakan, alur penelitian yang dilakukan, perancangan sistem dan metode pengujian yang akan dilakukan.

3.1 Alat Dan Bahan

Pada penelitian ini membutuhkan beberapa alat dan bahan yang dapat menunjang jalannya penelitian. Alat yang diperlukan berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam proses penelitian ini yaitu:

- a. Laptop, yang digunakan untuk desain rancangan dan pembuatan *source code* dengan spesifikasi sebagai berikut:
- b. NodeMCU ESP32, yang akan digunakan sebagai pusat kendali mulai dari pembacaan sensor, pengiriman instruksi dan mengirimkan data ke aplikasi untuk monitoring.
- c. Sensor *Water flow*, digunakan untuk mendeteksi laju kecepatan arus sungai.
- d. LCD , sebagai display atau tampilan data.
- e. RTC (*Real time Clock*) , untuk menampilkan waktu
- f. I2C , sebagai media komunikasi dari mikrokontroler ke LCD
- g. Aki , sebagai *power supply* atau catu daya.
- h. Sensor ultrasonik , sebagai pengukur ketinggian air

3.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam proses penelitian ini yaitu :

- a. *Arduino IDE*, perangkat lunak untuk menulis dan mengupload *source code* atau program.
- b. *MQTT dashboard* , sebagai klient untuk menampilkan data dari *publisher* melalui protokol MQTT.

- c. *Wireshark*, *software* yang digunakan sebagai pengujian untuk mengukur *delay* QoS (*Quality of Services*).

3.2 Alur Penelitian

Penelitian ini akan melalui beberapa tahap meliputi studi literatur, perancangan sistem, kalibrasi sensor, analisa *error*, analisa QoS kemudian pengumpulan data hingga analisa hasil data yang diperoleh, sebagaimana digambarkan pada *Flowchart* berikut.



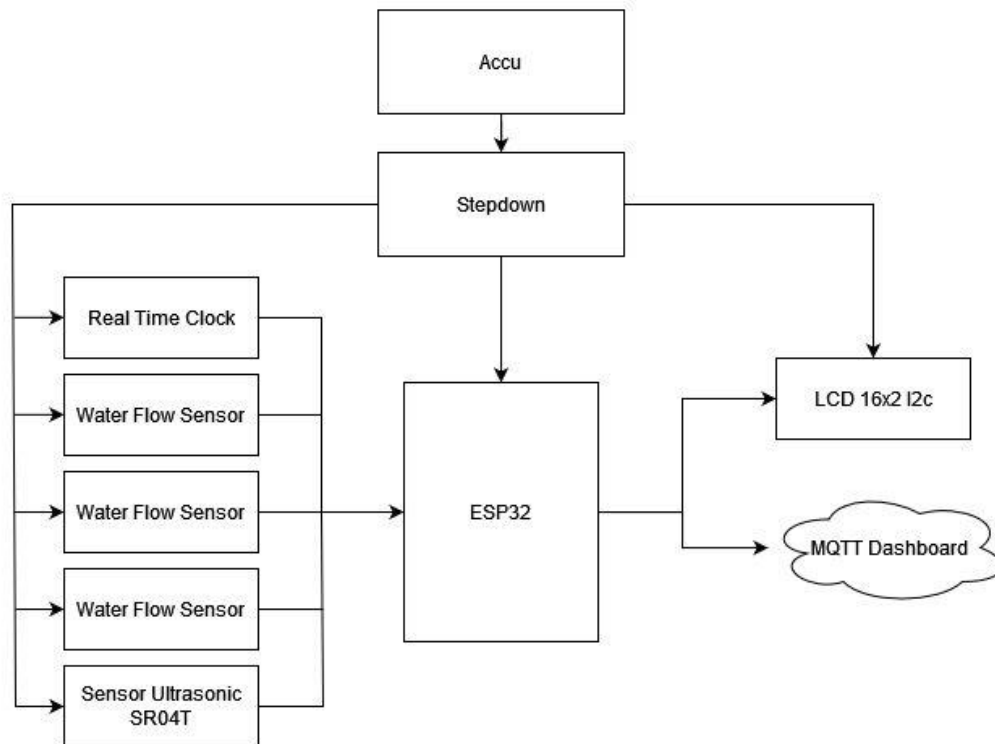
Gambar 3.1 *Flowchart* alur penelitian

Pada gambar 3.1 menjelaskan alur penelitian dimana dalam langkah pertama adalah peneliti melakukan pencarian literatur dengan tujuan meneliti, memahami dan mengumpulkan data dan semua informasi yang akan diteliti. Setelah menyelesaikan pencarian literatur, peneliti kemudian melaksanakan desain dan pembuatan peralatan terkait komponen dan sensor digunakan. Selanjutnya masuk ke tahap ketiga, yaitu implementasi dan pengujian alat yang digunakan dalam penelitian ini yang tujuannya untuk menguji alat yang dirancang bekerja dengan baik atau tidak. Setelah itu dilakukan pendataan kemudian dianalisis dan dibuat kesimpulan disertai saran tentang alat yang digunakan.

3.3 Perancangan Alat

3.3.1 Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem ini akan menjelaskan tentang bagaimana cara sistem akan bekerja dengan melalui beberapa proses.



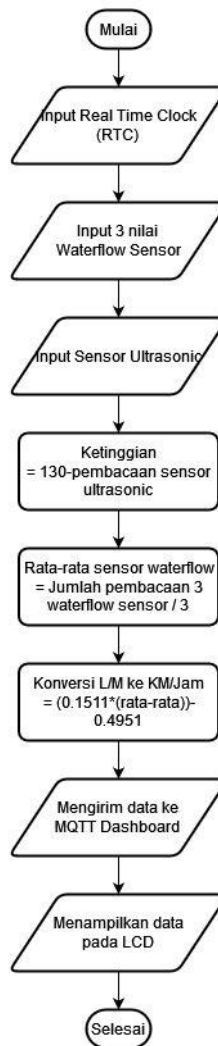
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Pada gambar 3.2 menjelaskan terkait perancangan sistem yang akan dibangun. ESP32 sebagai mikrokontroler atau pusat pengendali yang membutuhkan *power supply* dari aki yang sudah diturunkan tegangannya melalui

stepdown. Tegangan dari aki yang telah diturunkan kemudian diberikan ke ESP32, RTC, dan empat sensor *Water flow*. Berbeda dengan LCD yang mendapatkan *power supply* dari ESP32 tidak langsung dari aki. Setelah mendapatkan *power supply*, semua alat akan bekerja dan mendapat data-data hasil ukuran yang terdapat di RTC dan di sensor *Water flow*. Yang kemudian masuk ke ESP32 dan di proses sesuai algoritma pemrograman yang telah dibuat didalamnya. Setelah data-data terproses, ESP32 akan mengirimkan notifikasi melalui software MQTT *dashboard*.

3.3.2 Diagram *Source code*

Pada diagram *source code* ini membahas tentang alur proses kodingan untuk alat yang akan dibuat.

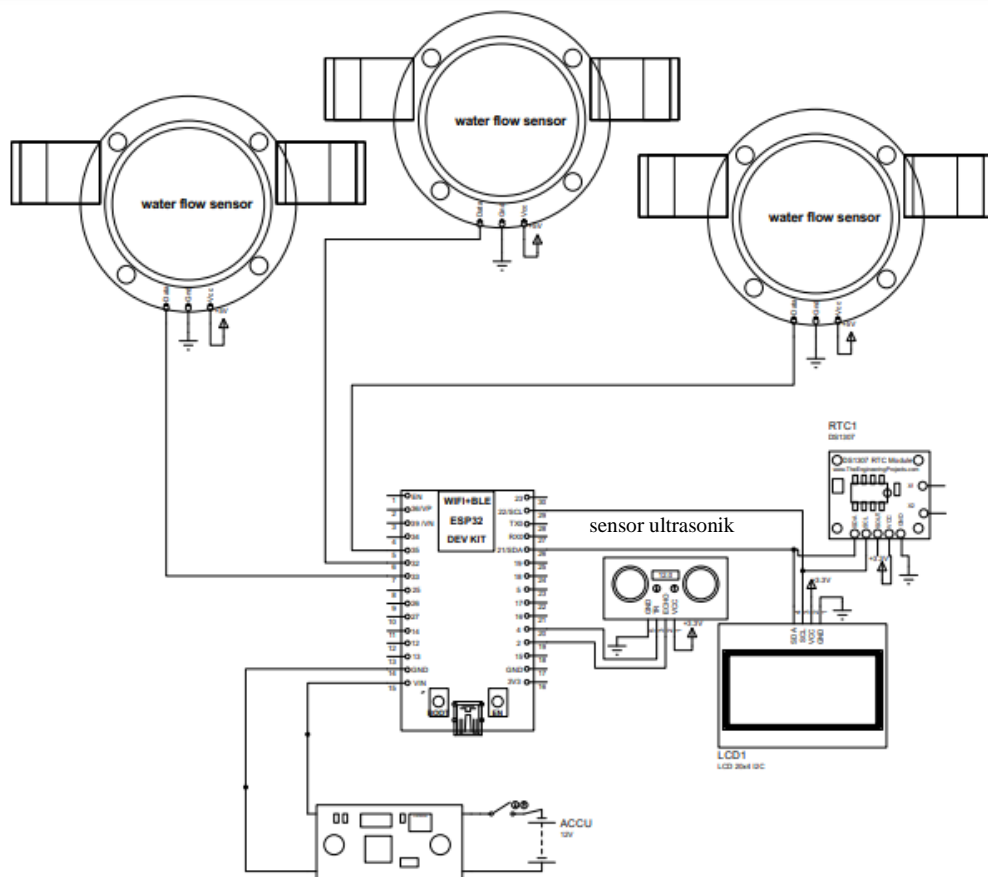


Gambar 3.3 *Flowchart* diagram *source code*

Pada gambar 3.3 merupakan perancangan pada *source code* Arduino IDE. Program tersebut diawali dengan menginputkan RTC dan menginputkan nilai ketiga sensor *Water flow*. Input nilai ketinggian sensor ultrasonik 130cm-pembacaan sensor ultrasonik. Kemudian ketiga sensor *Water flow* dikalkulasikan dan dirata-rata dengan cara menjumlahkan tiga jumlah sensor yang nantinya akan dibagi dengan tiga. Sensor *Water flow* kemudian dikonversi dari L/m menjadi km/jam dengan menggunakan persamaan $(0,1511*(rata-rata))-0,4951$. Setelah menginputkan nilai persamaan, sistem akan langsung mengirimkan data-data kecepatan ke MQTT *dashboard* dan menampilkan di *display LCD*.

3.3.3 Skematik Rangkaian

Pada skematik rangkaian ini membahas tentang bagaimana sensor dan alat-alat akan disatukan untuk digunakan dalam penelitian.



Gambar 3.4 Skematik rangkaian alat

Pada gambar 3.4 menunjukkan skematik rangkain alat. Rangkaian tersebut menggunakan NodeMCU sebagai pusat kendali yang membutuhkan *power supply*

dengan penurunan tegangan menggunakan *stepdown* dari 12V menjadi sebesar kurang lebih 5V. Aki yang sudah diturunkan tegangannya kemudian dihubungkan ke semua sensor dan ESP32 kecuali LCD, dan RTC yang mendapatkan daya dari ESP32.

Keterangan :

- (1.a) menunjukan sensor *Water flow*1
- (1.b) menunjukan sensor *Water flow*2
- (1.c) menunjukan sensor *Water flow*3
- (1.d) menunjukan sensor *Water flow*4
- (2) menunjukan NodeMCU ESP32
- (3) menunjukan RTC
- (4) menunjukan LCD
- (5) menunjukan *Stepdown*
- (6) menunjukan Aki

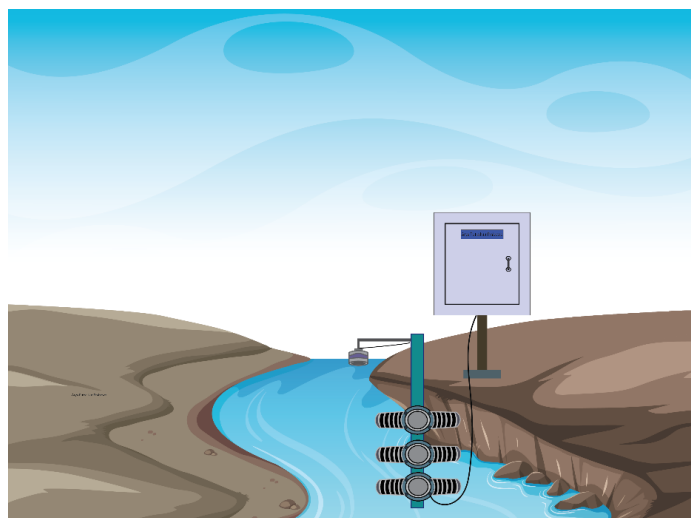
Tabel 3.1 Penempatan Pin

Keterangan	Pin
1a	Negatif => GND
	Positif => (7)
	Data => D33 (2)
1b	Negatif => GND
	Positif => (7)
	Data => D32 (2)
1c	Negatif => GND
	Positif => (7)
	Data => D35 (2)
1d	Negatif => GND
	Positif => (7)
	Data => D34
2	GND => (7),(5)
	Vin => (7)
	D15 => (7)

Keterangan	Pin
	D32 => (1b)
	D33 => (1a)
	D34 => (1d)
	D35 => (1c)
3	SDA => D21
	SCL => D22
	Negatif => GND
	Positif => 3.3 V ESP32
4	SDA => D21
	SCL => D22
	Negatif => GND
	Positif => 3.3 V ESP32
5	Negatif => GND
	Positif => Vin
6	Negatif => (7)
	Positif => (7)

3.4 Visualisasi Gambar

Pada penelitian ini dibuat visualisasi gambar untuk mengetahui sketsa rancangan alat yang akan dibuat pada penelitian ini.

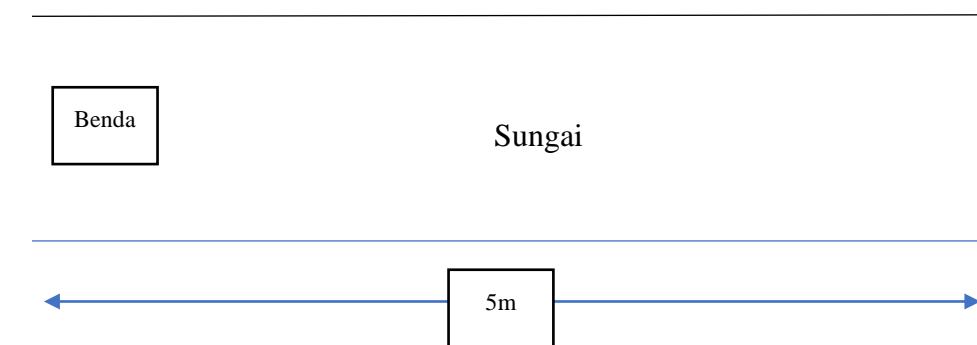


Gambar 3.5 Visualisasi perancangan alat

Pada gambar 3.5 menunjukkan visualisasi perancangan alat yang akan digunakan. Pengukuran dilakukan di sungai banjaran 1 dengan arus aliran tenang dan deras. Tiang yang berisikan sensor *Water flow* akan dimasukkan kedalam air sampai semua sensor *Water flow* tertutup air. Sumber daya yang digunakan pada alat menggunakan aki 12 volt. Sistem akan langsung mendeteksi kecepatan, tinggi, debit, dan keadaan aman atau tidak aman. Hasil pengukuran akan ditampilkan pada layar LCD yang ada dipanel box dan data akan dikirimkan secara realtime ke aplikasi MQTT *dashboard* yang berada pada android.

3.5 Metode Pengujian

Pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini mencakup pengujian Akurasi kecepatan dan pengujian *Quality of services*. Pembacaan sensor ketinggian ultrasonik akan dibandingkan dengan alat ukur *rollmeter*. Pada pengujian sensor *Water flow* menggunakan kalibrasi dengan menghanyutkan gabus sejauh 5 meter untuk menghitung kecepatan permukaan air sungai. Pada pengujian QoS (*Quality of services*) akan diukur dengan *software wireshark*.



Rumus :

$$\text{Km/jam} = \frac{5 \text{ meter}}{\text{waktu}} : 1000 \times 3600$$

3.5.1 Pengujian Akurasi Sensor

Pengujian Sensor dilakukan untuk mengukur tingkat akurasi hasil bacaan sensor dengan keadaan nyata dengan cara melakukan perbandingan sensor dengan alat ukur. Pengujian akurasi sensor dilakukan pada sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air.

3.5.2 Regresi pada Sensor *Water flow*

Dikarenakan sensor *Water flow* digunakan untuk saluran air tertutup seperti pipa PDAM sedangkan dalam penelitian ini sensor *Water flow* akan dilakukan

pengujian di saluran terbuka seperti sungai. Dengan demikian akan dibuat mekanisme pengujian dengan membuat sebuah mekanisme saluran air tertutup yang bersumber langsung dari sungai. Pengujian yang dilakukan menggunakan regresi untuk menentukan kecepatan air sungai dengan satuan km/jam.

3.5.3 Pengujian Quality Of Service

Pengujian QoS bertujuan untuk mengetahui kualitas pengiriman data pada saat data dikirimkan dari ESP32 ke MQTT *dashboard*. Pengujian QoS pada penelitian ini dilakukan dengan mengukur parameter *delay* dengan skenario waktu penggunaan perangkat.

3.5.4 Uji keseluruhan alat

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja dengan baik sesuai dari algoritma pemrograman yang telah dibuat dan mendapatkan hasil yang sesuai. Parameter yang digunakan berupa fitur dari alat yang dibuat seperti mendeksi indikator air, monitoring kecepatan air dan ketinggian air.