

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian “Rancang Bangun Alat Monitoring dan Kontrol Kualitas Air Kolam Budidaya Ikan Air Tawar Berbasis IoT” ini dilakukan di Laboratorium Elektronika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Juni Tahun 2022.

#### 3.2 Alat, Komponen, dan Bahan Penelitian

##### 3.2.1 Alat Penelitian

Alat merupakan benda yang dipergunakan untuk mengerjakan sesuatu. Adapun alat dalam penelitian ini terdiri dari:

- a. Laptop, berfungsi untuk menyusun sintaks program dan memprogramnya ke Arduino.
- b. *Handphone*, berfungsi sebagai media penerima data yang dihasilkan oleh alat.
- c. *Hotsptot*, berfungsi sebagai jaringan yang terkoneksi ke alat yang duah dibuat.
- d. Multimeter, berfungsi untuk mengukur tegangan.
- e. pH meter digital, berfungsi sebagai pembanding nilai pH yang dihasilkan sensor pH.
- f. Termometer, berfungsi sebagai pembanding nilai suhu yang dihasilkan sensor suhu DS18B20.
- g. Solder dan timah, berfungsi untuk menyatukan setiap jalur *wire* atau komponen pada rangkaian.
- h. Penggaris, berfungsi sebagai pembanding keakuratan jarak yang dihasilkan oleh sensor ultrasonik.
- i. Lem, berfungsi sebagai perekat.
- j. Bor Mini, berfungsi untuk memotong atau membuat lubang pada *box* proyek.

### 3.2.2 Komponen Penelitian

Komponen yang digunakan pada penelitian ini termasuk ke dalam bagian bahan namun mempunyai fungsi yang beda dengan bahan pendukung lainnya, yaitu sebagai berikut:

- a. *Bord Arduino Mega* sebagai mikrokontroler yang berfungsi untuk pengendali sistem kerja rancangan.
- b. *Wifi Expansion Shield* sebagai modul wifi yang dihubungkan ke *Arduino Mega*.
- c. Sensor pH berfungsi untuk mendeteksi nilai pH air.
- d. Sensor *Turbidity* berfungsi untuk mendeteksi nilai kekeruhan air.
- e. Sensor DS18B20 berfungsi untuk mendeteksi nilai suhu air.
- f. Sensor Ultrasonik berfungsi untuk mengukur batas jarak air yang dikuras dan diisi.
- g. Pompa Air mini DC sebanyak dua buah berfungsi untuk penguras dan pengisi air.
- h. *Relay* berfungsi untuk mengontrol penghubung rangkaian sistem kerja pompa.
- i. *Wire/Kabel jumper* berfungsi sebagai penghubung setiap rangkaian sistem.
- j. LCD berfungsi sebagai penampil data nilai kualitas air.
- k. *Box* projek hitam berfungsi sebagai *casing* atau tempat rangkaian yang sudah dibuat.
- l. *Jack Audio Male/Female* berfungsi sebagai penyambung sensor DS18B20 ke rangkaian yang sudah ada didalam *box*.
- m. *Jack DC Male/Female* sebanyak dua buah berfungsi sebagai penyambung dua pompa air mini dc ke rangkaian yang sudah ada didalam *box*.
- n. *Jack Micro USB Male/Female* berfungsi sebagai penyambung sensor Ultrasonik ke rangkaian yang sudah ada didalam *box*.
- o. Selang kecil, berfungsi sebagai aliran air yang dikuras dan diisi.
- p. Kabel USB *Arduino*, berfungsi sebagai penghubung *board Arduino* dengan *Laptop* untuk mengupload sintaks yang sudah dibuat.

### 3.2.3 Bahan Penelitian

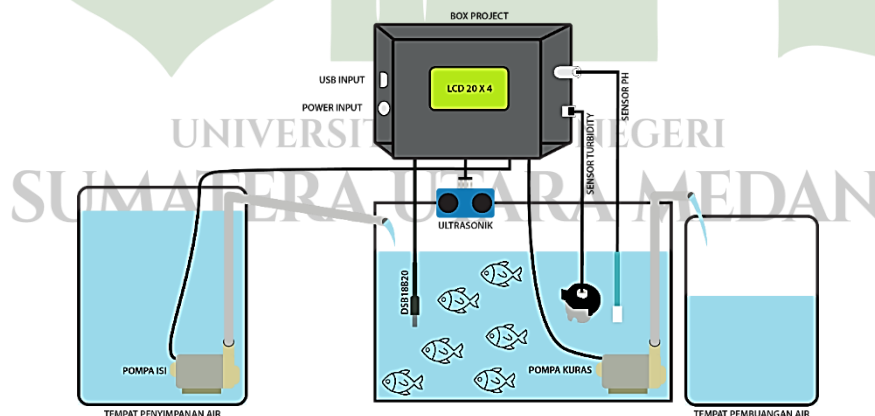
Adapun bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah terdiri dari sebagai berikut:

- Air gambut yang sudah diuji nilai kekeruhannya, berfungsi untuk pengujian keakuratan sensor *turbidity*.
- Larutan *buffer* pH 4,01 dan pH 6,86, berfungsi untuk mengkalibrasi sensor pH dan pengujian keakuratannya.
- Akuades, berfungsi untuk pengujian keakuratan sensor pH.
- Box*, berfungsi untuk tempat wadah air.

### 3.3 Desain dan Perancangan Alat

Tahap ini adalah akan dijelaskan tentang alur perancangan dan pembuatan alat yang terdiri dari dua rancangan yaitu perancangan perangkat keras (*Hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*Software*).

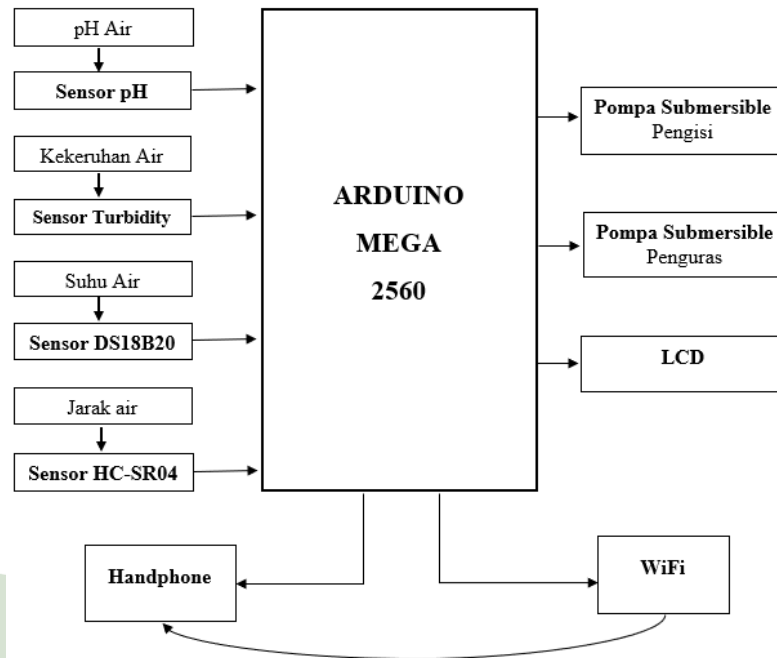
Dan berikut dibawah ini adalah gambar desain yang akan dibuat yang terdiri dari *box project* yang didalamnya terdapat susunan rangkaian *Hardware* yang akan dibuat, pendeteksi kualitas air yang terdiri dari parameter suhu, kekeruhan, dan pH menggunakan sensor DS18B20, sensor *turbidity*, dan sensor pH. Pada desain ini juga terdapat sensor *ultrasonic* yang berfungsi sebagai pendeteksi jarak air yang akan di kuras dan pendeteksi jarak air yang akan dimasukkan, kemudian terdapat dua buah pompa yaitu pompa penguras air kolam dan pompa pengisi air kolam.



Gambar 3.1 Desain Alat

### 3.3.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Berikut ini adalah rancangan pembuatan perangkat keras alat yang sudah dirancang sehingga alat berfungsi dan bekerja dengan baik, perancangan sudah dibentuk dalam sebuah diagram blok berikut:



Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Alat

Tujuan utama dalam pembuatan alat ini adalah untuk merancang suatu alat yang mampu mengetahui kualitas air yang ditempati oleh ikan dan mengontrolnya kualitas airnya. Parameter yang digunakan adalah data pH yang didapat dari penggunaan sensor pH, data kekeruhan dari sensor *turbidity*, data suhu air dari sensor DS18B20, dan data jarak air dari sensor ultrasonik.

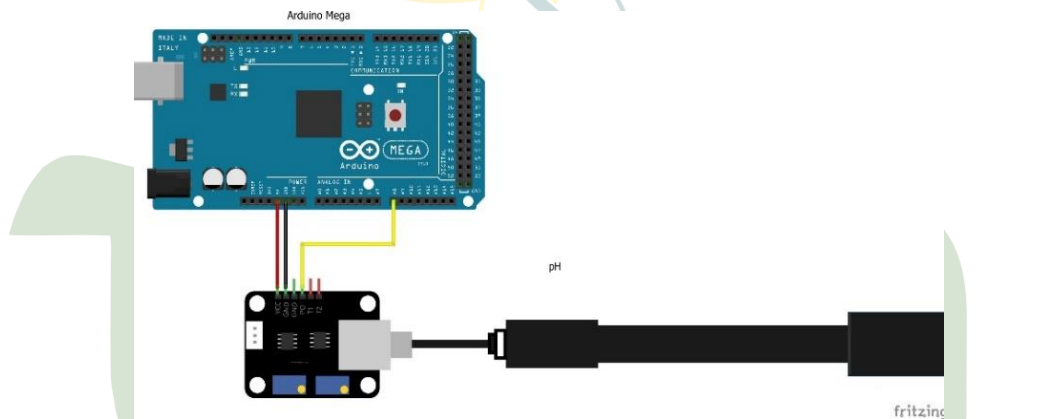
Sensor-sensor ini akan dihubungkan ke Arduino Mega 2560 yang telah terhubung ke *Wifi Expansion Shield* sebagai modul *Wifi* agar bisa terhubung dengan internet, setelah itu data yang diperoleh sensor akan dibaca oleh Arduino Mega dan dikirim ke perangkat *Handphone* melalui koneksi internet yang sudah dihubungkan, dan data juga akan ditampilkan ke LCD yang sudah dihubungkan dengan Arduino Mega. Apabila data salah satu parameter berubah/kualitas air tidak bagus, maka kita bisa mengambil tindakan yaitu menghidupkan pompa penguras terlebih dahulu melalui tombol yang sudah dibuat di aplikasi Blynk, kemudian setelah air dikuras sesuai ukuran yang kita tentukan, maka kita lakukan pengisian

air dengan menghidupkan pompa untuk mengisi air yang baru dan pompa akan otomatis mati jika ketinggian air sudah mencapai batas yang sudah kita buat.

### 3.3.2 Perancangan Skematik Sensor pH dengan Arduino Mega

Dalam perancangan Skematik untuk penelitian ini akan menggambarkan bagaimana Sensor pH terhubung dengan Arduino Mega, sehingga sensor pH bisa berfungsi menghasilkan data nilai pH dan Arduino Mega bisa memperoleh data tersebut kemudian menampilkannya ke LCD, lalu mengirimnya ke perangkat *Handphone* melalui komunikasi ESP8266 yang sudah tersedia di *board Wifi Expansion Shield*.

Berikut dibawah ini adalah gambar rangkaian sensor pH dengan Arduino Mega yang sudah dirancang.



Gambar 3.3 Skema rangkaian Sensor pH dengan Arduino Mega

Berikut dibawah ini adalah tabel penjelasan konfigurasi pin dari rangkaian Sensor pH yang sudah terhubung ke Arduino Mega.

Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Sensor pH dengan Arduino Mega

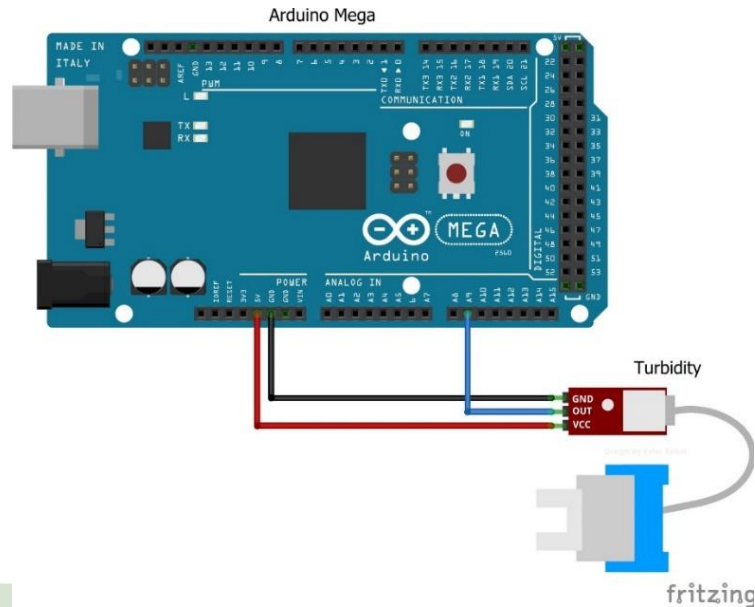
Sensor Ph	Arduino Mega
Vcc (+)	Vcc (5 v)
Gnd (-)	Gnd
PO	A8

### 3.3.3 Perancangan Skematik Sensor *Turbidity* dengan Arduino Mega

Dalam perancangan skematik untuk penelitian ini akan menggambarkan bagaimana Sensor *Turbidity* terhubung dengan Arduino Mega, sehingga sensor *Turbidity* dapat berfungsi menghasilkan data dan Arduino Mega dapat memperoleh data tersebut kemudian menampilkannya ke LCD lalu mengirimnya ke perangkat

*Handphone* melalui komunikasi ESP8266 yang sudah tersedia di *board Wifi Expansion Shield*.

Berikut gambar rangkaian Sensor *Turbidity* dengan Arduino Mega yang sudah dirancang.



Gambar 3.4 Rancangan Skematik Sensor *Turbidity* dengan Arduino Mega

Berikut tabel penjelasan konfigurasi pin Sensor *Turbidity* yang terhubung ke Arduino Mega.

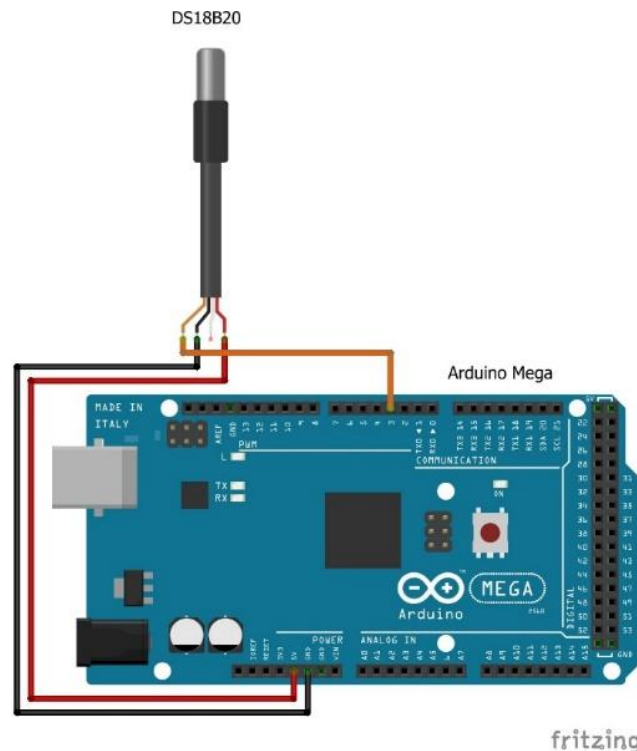
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Sensor *Turbidity* dengan Arduino Mega

Sensor <i>Turbidity</i>	Arduino Mega
Vcc(+)	Vcc (5 v)
Gnd (-)	Gnd
Out	A9

### 3.3.4 Perancangan Skematik Sensor DS18B20 dengan Arduino Mega

Dalam perancangan skematik untuk penelitian ini akan menggambarkan bagaimana Sensor DS18B20 terhubung dengan Arduino Mega, sehingga sensor DS18B20 dapat berfungsi menghasilkan data dan Arduino Mega dapat memperoleh data tersebut kemudian menampilkannya ke LCD lalu mengirimnya ke perangkat *Handphone* melalui komunikasi ESP8266 yang sudah tersedia di *board Wifi Expansion Shield*.

Berikut gambar rangkaian Sensor DS18B20 dengan Arduino Mega yang sudah dirancang.



Gambar 3.5 Rancangan Skematik Sensor DS18B20 dengan Arduino Mega

Berikut tabel penjelasan konfigurasi pin Sensor DS18B20 yang terhubung ke Arduino Mega.

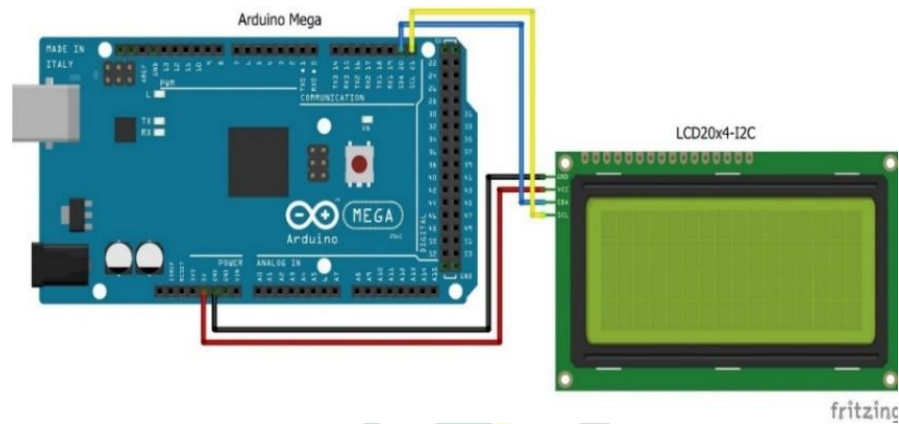
Tabel 3.3 Konfigurasi Pin Sensor DS18B20 dengan Arduino Mega

Sensor DS18B20	Arduino Mega
Plus (+)	Vcc (5 v)
Minus (-)	Gnd
Data	4

### 3.3.5 Perancangan Skematik LCD dengan Arduino Mega

Dalam perancangan skematik untuk penelitian ini akan menggambarkan bagaimana LCD terhubung dengan Arduino Mega yang berfungsi sebagai *output*, sehingga LCD dapat menampilkan data yang diperoleh dari sensor-sensor yang terhubung ke Arduino Mega. Selain ditampilkan ke LCD, Arduino Mega juga akan mengirim data tersebut ke perangkat *Handphone* melalui komunikasi ESP8266 yang sudah tersedia di *board Wifi Expansion Shield*.

Berikut gambar rangkaian LCD yang terhubung dengan Arduino Mega yang sudah dirancang.



Gambar 3.6 Rancangan Skematik LCD dengan Arduino Mega

Berikut dibawah ini adalah tabel penjelasan konfigurasi pin LCD yang terhubung ke Arduino Mega.

Tabel 3.4 Konfigurasi Pin LCD dengan Arduino Mega

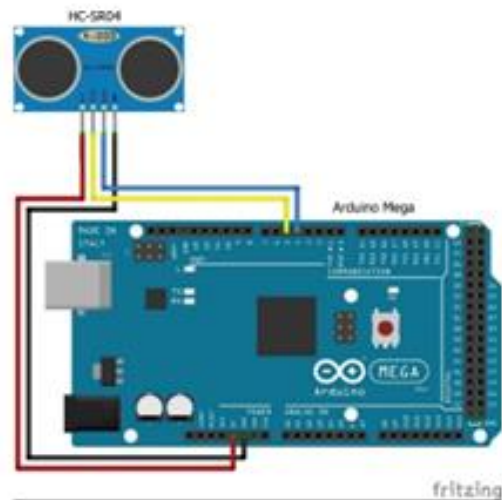
LCD	Arduino Mega
Vcc	Vcc (5 v)
Gnd	Gnd
SDA	D20
SCL	D21

### 3.3.6 Perancangan Skematik Sensor HC-SR04 dengan Arduino Mega

Dalam perancangan skematik untuk penelitian ini akan menggambarkan bagaimana sensor HC-SR04 atau yang sering disebut Sensor ultrasonik terhubung dengan Arduino Mega yang berfungsi sebagai penentu jarak atau volume air agar pada saat air dikuras tidak habis total dan pada saat pengisian air tidak terlalu penuh dan melimpah.

Berikut gambar rangkaian Sensor HC-SR04 dengan Arduino Mega yang sudah dirancang.





Gambar 3.7 Rancangan Skematik Sensor HC-SR04 dengan Arduino Mega

Berikut tabel penjelasan konfigurasi pin Sensor HC-SR04 yang terhubung ke Arduino Mega.

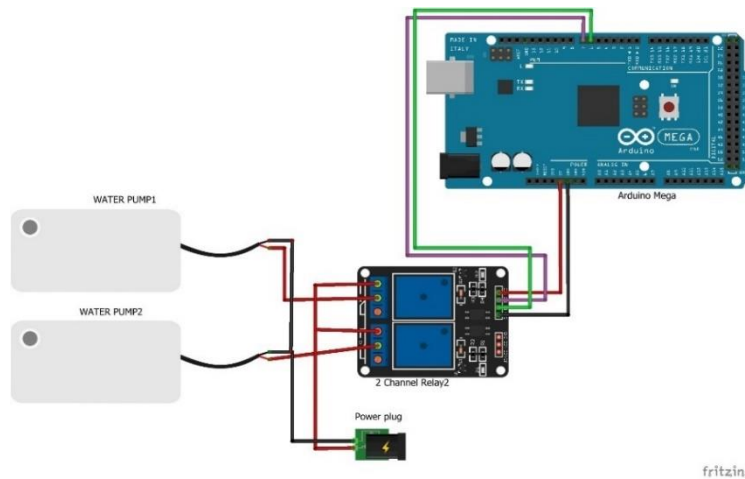
Tabel 3.5 Konfigurasi Pin HC-SR04 dengan Arduino Mega

HC-SR04	Arduino Mega
Vcc	Vcc (5 v)
Gnd	Gnd
Trig	D5 PWM
Echo	D4 PWM

### 3.3.7 Perancangan Skematik Pompa *Submersible* dan *Relay* dengan Arduino Mega

Dalam perancangan skematik untuk penelitian ini akan menggambarkan bagaimana pompa dan *relay* terhubung dengan Arduino Mega yang berfungsi sebagai *output*.

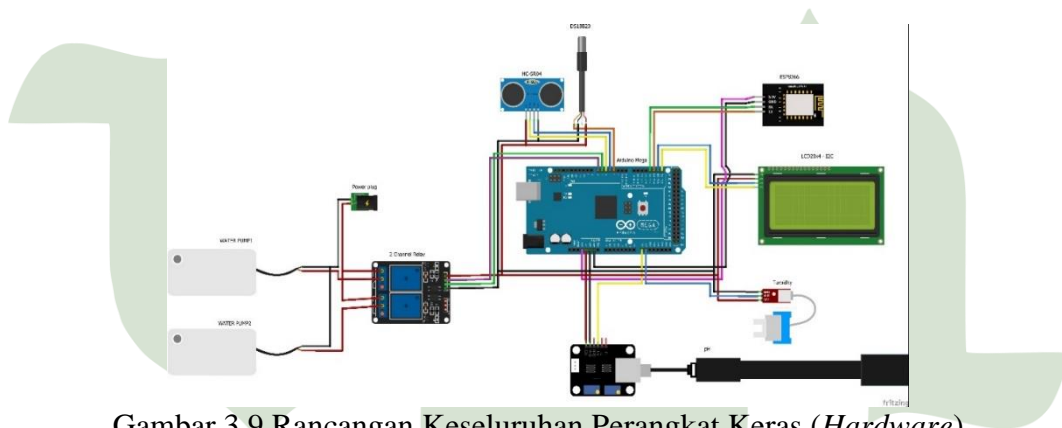
Berikut gambar perancangan skematik pompa dan *relay* dengan Arduino Mega.



Gambar 3.8 Rancangan Skematik Pompa dengan Arduino Mega

### 3.3.8 Rangkaian Skematik Keseluruhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Dari keterangan semua perangkat yang telah dijelaskan, maka perancangan skematik dari keseluruhan perangkat keras akan disatukan dan digambarkan. Berikut gambar rancangan skematik semua perangkat keras yang telah disatukan.



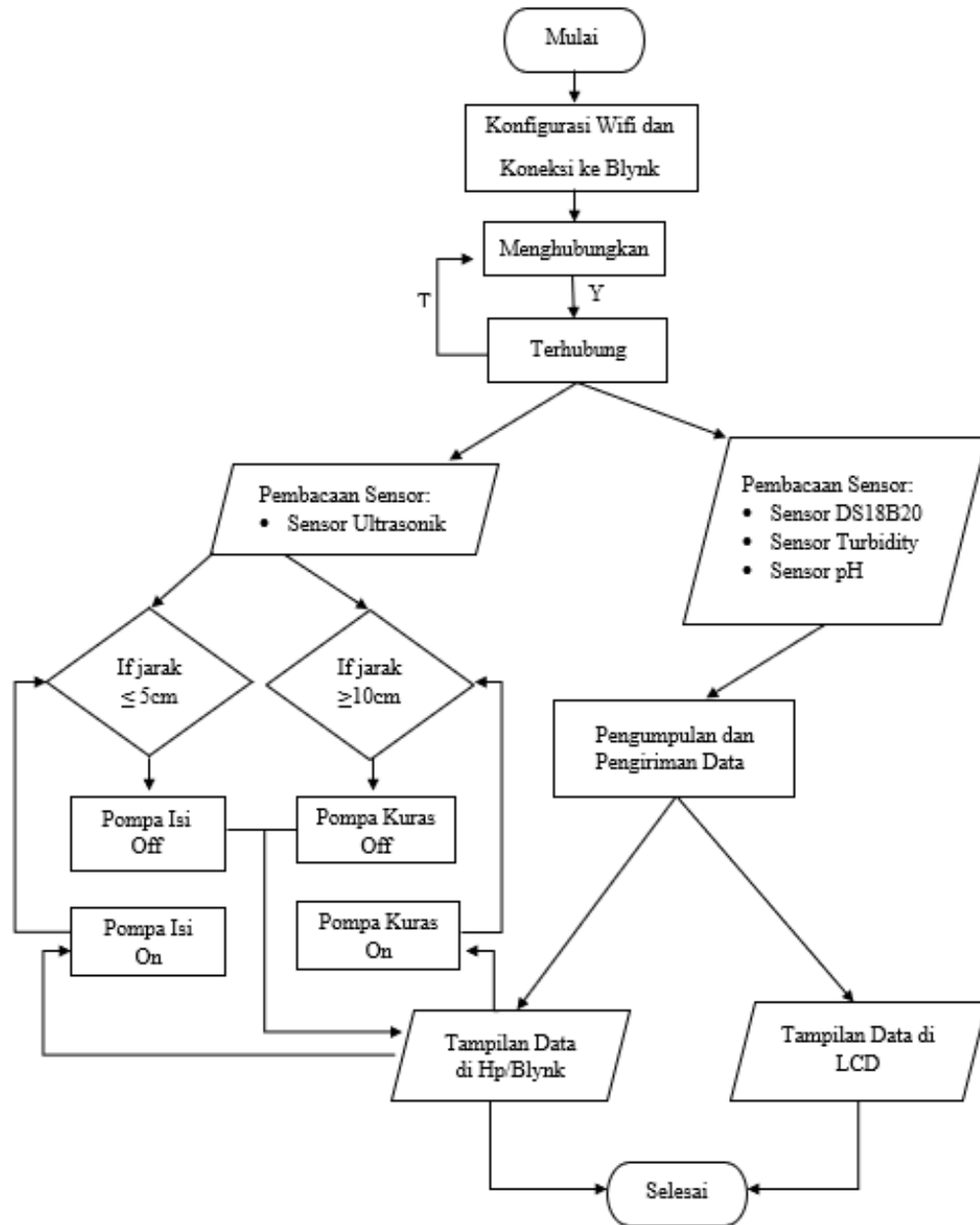
Gambar 3.9 Rancangan Keseluruhan Perangkat Keras (*Hardware*)

### 3.4 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak dilakukan untuk menyempurnakan penelitian yang berfungsi sebagai perintah kepada mikrokontroler yaitu Arduino Mega untuk memfungsikan semua perangkat keras yang sudah dihubungkan. Untuk *Software* akan dirancang menggunakan Arduino IDE yang nantinya akan menggunakan bahasa C++, kemudian di *Compile* untuk melihat perintah yang salah dan kemudian di *Upload* ke Arduino Mega ketika penulisan perintah sudah sesuai.

### 3.5 Sistem *Flowchart*

Berikut ini adalah sistem *Flowchart* yang dibuat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 3.10 Sistem *Flowchart*