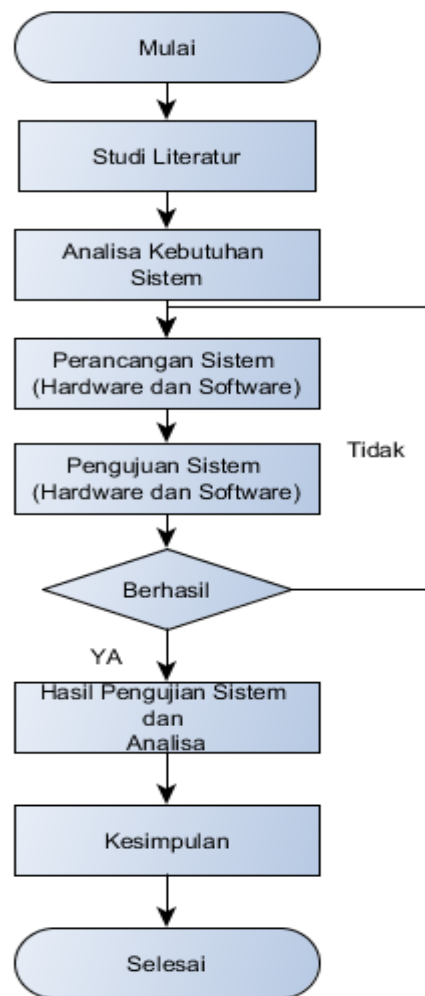


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam Implementasi Sistem Pengecekan Kualitas Air Sumur Yang Aman Untuk Dikonsumsi Dan Digunakan Sehari-Hari Berbasis *Internet Of Things*. Alur penelitian yang digunakan seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Penelitian.

Berdasarkan alur penelitian pada gambar 3.1 menjelaskan tahap dari pembuatan alat, diawali dengan studi literatur yaitu mencari referensi penelitian yang serupa untuk mendukung keberhasilan penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan analisa

kebutuhan sistem yaitu meliputi komponen yang dibutuhkan, selanjutnya dalam proses perancangan diawali dengan perancangan hardware sebagai sistem Smart Building, uji coba rangkaian diperlukan agar hasil rancangan dapat berfungsi sebelum ke tahap selanjutnya. Setelah rangkaian berhasil berfungsi maka masuk ke tahap perancangan dan pembuatan program dengan menggunakan software Arduino. Program yang telah dibuat selanjutnya diupload pada hardware. Jika program telah berhasil dan sesuai fungsinya selanjutnya masuk ke tahap pengujian terhadap objek penelitian yaitu dalam Sistem Pengecekan Kualitas Air Sumur Yang Aman Untuk Dikonsumsi Dan Digunakan Sehari-Hari Berbasis *Internet Of Things*. Tahap terakhir melakukan analisis terhadap hasil kinerja alat dan pembuatan kesimpulan dari percobaan alat, selesai

3.1 Alat dan Bahan .

3.1.1 Alat

Sebelum membuat Sistem Pengecekan Kualitas Air Sumur Yang Aman Untuk Dikonsumsi Dan Digunakan Sehari-Hari Berbasis *Internet Of Things* ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat Yang Dibutuhkan

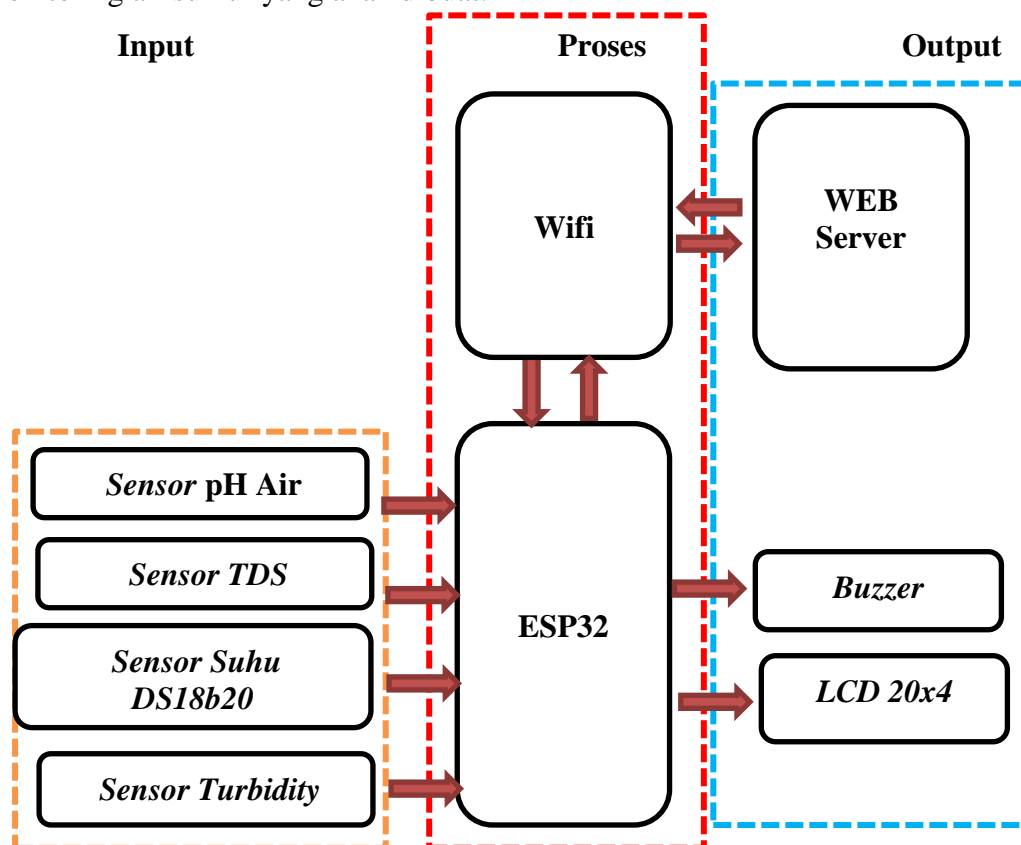
No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Komputer/ laptop	Window 7-10 32/64bit	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan dipakai diperangkat keras dan perangkat lunak.	1 unit
2	Multitester	Analog/Digital	Digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- μ A).	1 buah
3	Obeng	Obeng (+) dan (-)	Untuk merangkai alat.	1 buah
4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen.	1 buah
5	Bor pcb	-	Untuk membuat lobang baut atau komponen.	1 buah
6	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen.	1 buah

			digunakan untuk membuat alat
3	<i>Website</i>		Digunakan sebagai tampilan dari hasil pembacaan sensor.

3.2 Metode Penelitian

3.3 Analisa Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep Sistem Pengecekan Kualitas Air Sumur Yang Aman Untuk Dikonsumsi Dan Digunakan Sehari-Hari Berbasis *Internet Of Things* digambarkan pada diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.2 Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem monitoring air sumur yang akan dibuat.



Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem

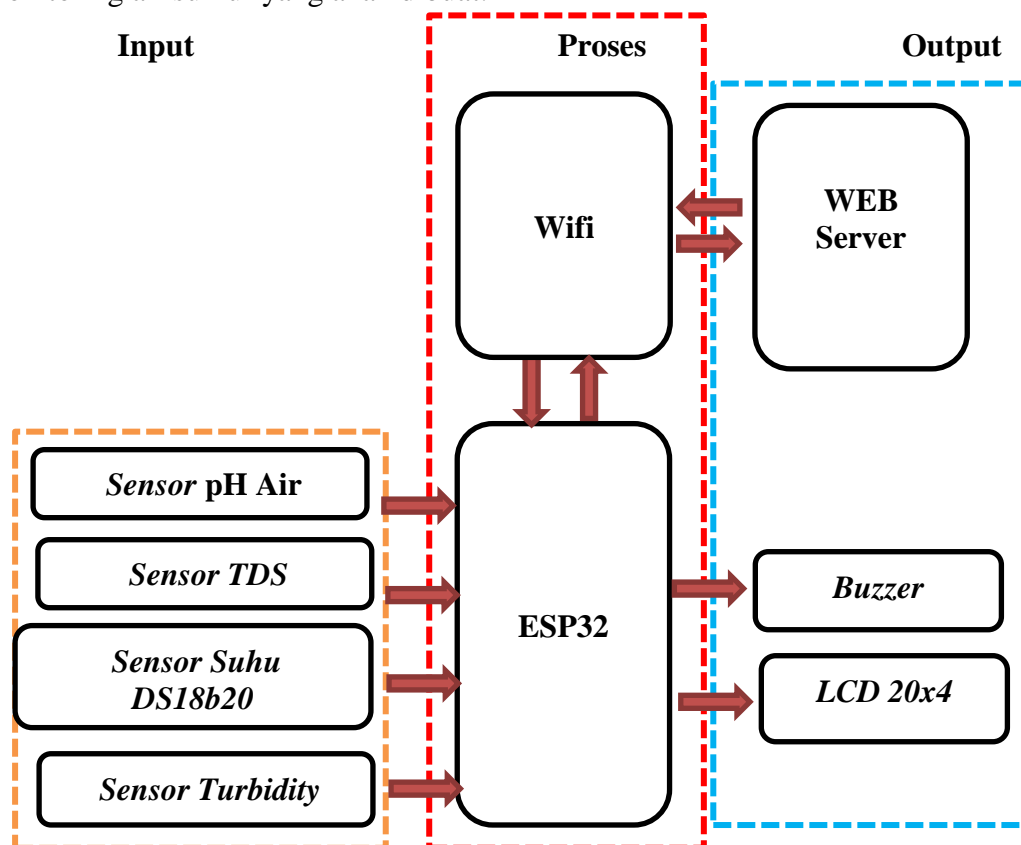
Dari gambar blok diagram sistem dapat diketahui sistem kerja dari alat yaitu Sensor sensor pH air digunakan untuk mengukur kandungan kadar pH air sumur.

			digunakan untuk membuat alat
3	<i>Website</i>		Digunakan sebagai tampilan dari hasil pembacaan sensor.

3.2 Metode Penelitian

3.3 Analisa Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep Sistem Pengecekan Kualitas Air Sumur Yang Aman Untuk Dikonsumsi Dan Digunakan Sehari-Hari Berbasis *Internet Of Things* digambarkan pada diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.2 Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem monitoring air sumur yang akan dibuat.



Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem

Dari gambar blok diagram sistem dapat diketahui sistem kerja dari alat yaitu Sensor sensor pH air digunakan untuk mengukur kandungan kadar pH air sumur.

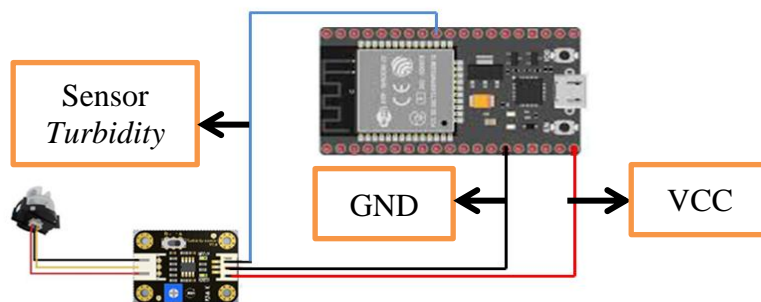
Jika kada pH air sumur tinggi maka buzzer akan berbunyi, kemudian sensor turbidity digunakan sebagai pengukur kekeruhan pada air sumur sehingga jika air sumur keruh maka buzzer akan berbunyi sedangkan sensor suhu digunakan untuk mengetahui nilai suhu air pada sumur dan sensor TDS digunakan sebagai pengukur nutrisi yang ada didalam air sumur. Hasil dari pembacaan sensor akan ditampilkan pada *website*.

3.3.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu alat karena dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi berlebihnya pembelian komponen dan kerja alat sesuai dengan yang diinginkan. Untuk menghindari kerusakan komponen perlu dipahami juga akan karakteristik dari komponen-komponen tersebut.

3.3.1.1 Rangkaian *Turbidity*

Rangkaian *Turbidity* digunakan sebagai input yang akan diproses oleh esp32 sehingga akan melakukan pembacaan kekeruhan air. Gambar rangkaian turbidity dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Rangkaian *Turbidity*

Pada rangkaian *turbidity* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin *analog* esp32 agar hasil proses pada esp32 dapat membaca kondisi air keruh atau tidak. Penjelasan penggunaan PIN nodemcu dan *turbidity* yaitu Pin 34 esp32 masuk ke pin out turbidity dan GND masuk ke GND esp32 serta 3,3 v masuk ke VCC pada *turbidity*. Dibawah ini adalah potongan *script program* sensor *Turbidity*.

```

int sensorValue = analogRead(sensorPin);
Serial.println(sensorValue);

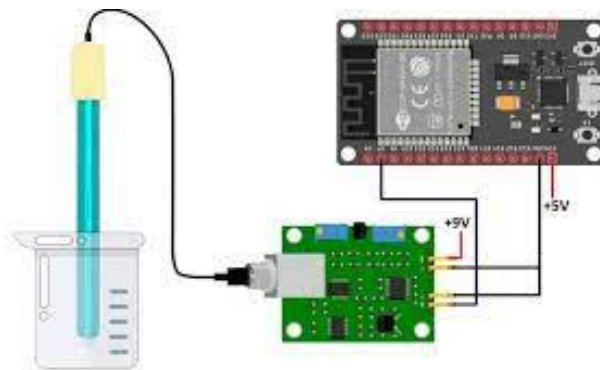
int turbidity = map(sensorValue, 0, 750, 100, 0);
Serial.println(turbidity);
Blynk.virtualWrite(V2, turbidity); //virtual pin V3
  delay(100);
  if (turbidity < 50) {
    digitalWrite(D3, HIGH);
  }
if (turbidity > 50) {
  digitalWrite(D3, LOW);
}

```

Gambar 3.4 Potongan Scrip Program *Sensor Turbidity*

3.3.1.2 Rangkaian *pH Air*

Rangkaian *pH Air* digunakan sebagai *input* yang akan diproses oleh esp32 sehingga akan melakukan pembacaan Nilai *pH* air pada air sumur. Gambar rangkaian *pH Air* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Rangkaian *pH Air*

Pada rangkaian *pH Air* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital esp32 agar hasil proses pada esp32 dapat membaca nilai *pH* air. Penjelasan penggunaan PIN esp32 dan *pH* air yaitu Pin 32 esp32 masuk ke pin out *pH* tanah dan GND masuk ke GND esp32 serta 3,3 V. Dibawah ini adalah potongan *script program* sensor *pH*.

```

//----- baca pH -----
analogBufferIndex = 0;
while (1)
{
  analogBuffer[analogBufferIndex] = analogRead(pin_sensor_pH); //read the analog value and store into the buffer
  analogBufferIndex++;
  delay(1);

  if (analogBufferIndex == total_sample)
  {
    voltage = getMedianNum(analogBuffer, total_sample) * (float)VREF / 4096.0; // read the analog value more stable by the
    nilai_ph = ph(voltage);

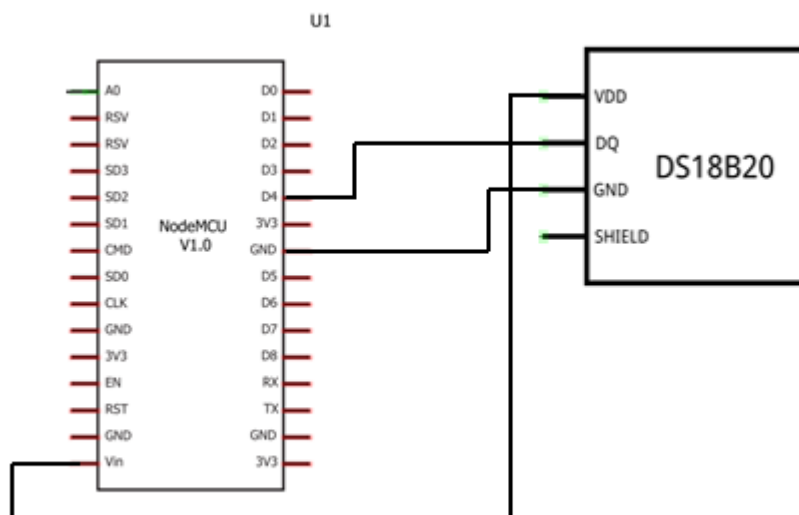
    break;
  }
}

```

Gambar 3.6 Potongan Scrip Program *Sensor Turbidity*

3.3.1.3 Rangkaian Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 digunakan sebagai *input* untuk membaca suhu pada air sumur. Gambar rangkaian sensor DS18B20 dapat dilihat seperti pada gambar 3.7



Gambar 3.7 Perancangan Rangkaian *Sensor DS18B20*

Pada rangkaian sensor *DS18B20* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin *analog esp32* agar hasil proses pada esp32 dapat membaca nilai suhu dengan baik. Penjelasan penggunaan PIN *esp32* dan sensor *DS18B20* ditampilkan sebagai

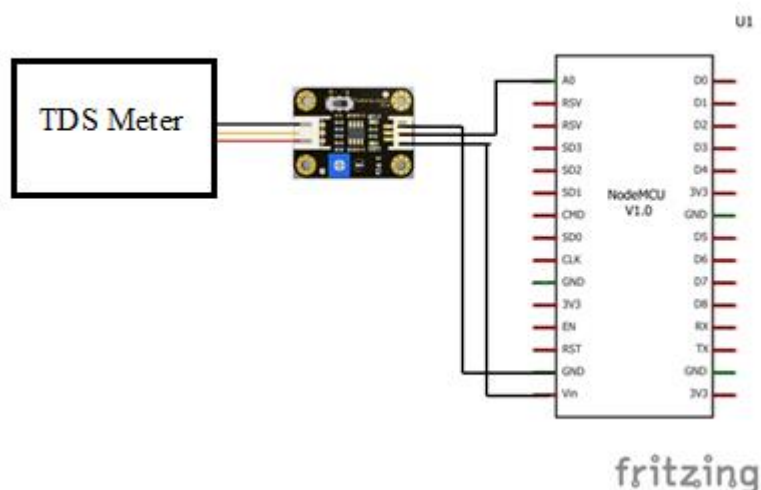
berikut: Sensor *DS18B20* mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan, Kaki GND mendapat *Ground* dari sumber tegangan dan Kaki Data *Out* mendapat pin D4 dari esp32. Dibawah ini adalah potongan *script program* sensor DS18b20.

```
OneWire oneWirePin(temp_sensor);
DallasTemperature sensors(&oneWirePin);
SimpleTimer timer;
void sendSensor()
{
  sensors.requestTemperatures();
  temperature = sensors.getTempCByIndex(0);
  Serial.print("Temperature is ");
  Serial.print(temperature);
}
```

Gambar 3.8 Potongan Script Program Sensor *DS18b20*

3.3.1.4 Rangkaian *TDS Meter*

Rangkaian *TDS Meter* digunakan sebagai *input* yang akan diproses oleh esp32 sehingga akan melakukan pembacaan Nilai dari nutrisi. Gambar rangkaian *TDS Meter* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Rangkaian *TDS Meter*

Pada rangkaian *TDS Meter* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin analog esp32 agar hasil proses pada esp32 dapat membaca nilai ppm nutrisi. Penjelasan penggunaan PIN nodemcu dan *TDS Meter* yaitu Pin A0 esp32 masuk ke pin out *TDS Meter* dan GND masuk ke GND esp32 serta 3,3v masuk ke VCC pada *TDS Meter*. Dibawah ini adalah potongan scrip program sensor *TDS Meter*.

```
if(sensor::tds <= 700)
{ digitalWrite(D2, LOW);
  digitalWrite(D4, LOW);
Serial.println("NUTRISI JELEK");
}
if(sensor::tds >= 700)
{ digitalWrite(D2, HIGH);
  digitalWrite(D4, HIGH);
Serial.println("NUTRISI BAGUS");
}
// put your main code here, to run repeatedly:
```

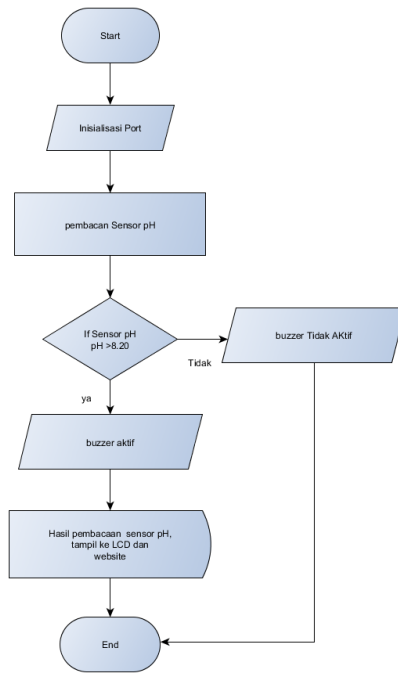
Gambar 3.10 Potongan Scrip Program *Sensor TDS Meter*

3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dalam penelitian ini meliputi perancangan lunak flowchart pengguna dan flowchart user. Sehingga akan membantu peneliti untuk melakukan pembuatan alat monitoring cuaca ekstrim.

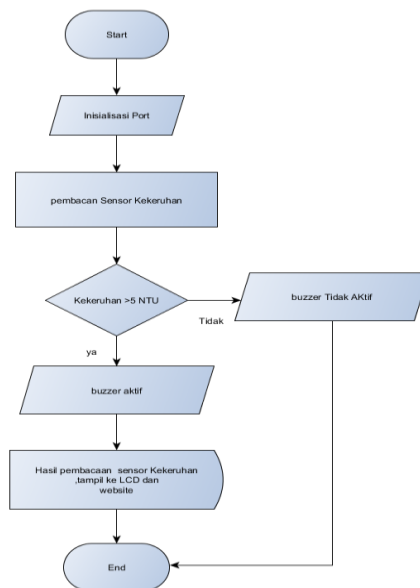
3.3.2.1 *Flowcart* Sistem Monitoring Kualitas Air Sumur

pembuatan *flowchart* untuk pembuatan pada *hardware*. Pada gambar 3.11. akan ditampilkan *flowchart* dari program yang akan dibuat dalam penelitian ini.

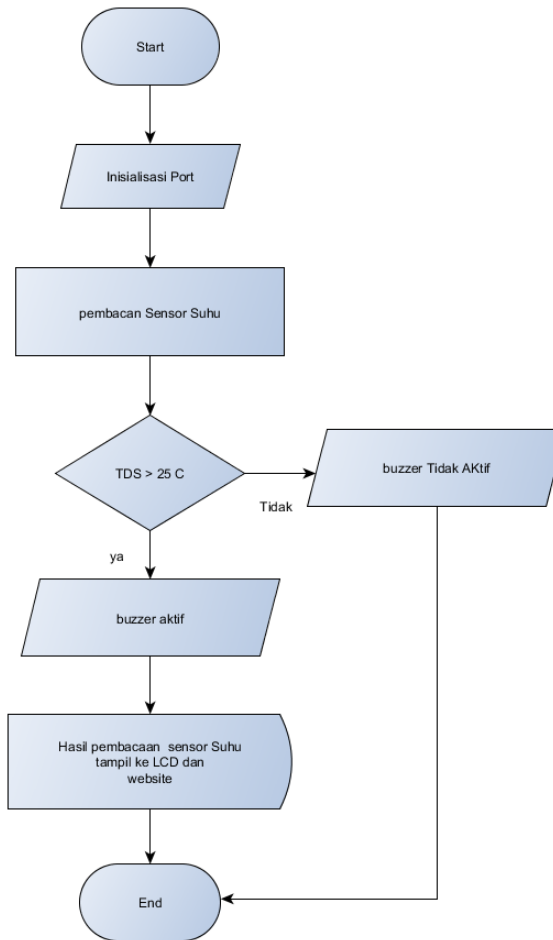


Gambar 3.11 Flowcart Monitoring Kualitas pH Air Sumur

Penjelasan sistem aplikasi flowchat sebagai berikut jika hasil pengukuran pH >8.20 maka buzzer akan ON sedangkan jika hasil penukuran <8.20 maka buzzer akan OFF hasil pembacaan sensor akan ditampilkan ke website, end



Gambar 3.12 Flowcart Monitoring Kualitas Kekeruhan Air Sumur



Gambar 3.14 Flowcart Monitoring Kualitas Kekeruhan Air Sumur

Penjelasan sistem aplikasi flowchat sebagai berikut jika hasil pengukuran suhu $>25\text{ }^{\circ}\text{C}$ maka buzzer akan ON sedangkan jika hasil penukuran $< 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ maka buzzer akan OFF hasil pembacaan sensor akan ditampilkan ke website, end

3.4 Implementasi

Setelah mengumpulkan alat dan bahan, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi rancangan alat yang telah dibuat. Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya. Implementasi pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu: Implementasi perangkat keras dan Implementasi perangkat lunak. Implementasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan sistem yang dilakukan

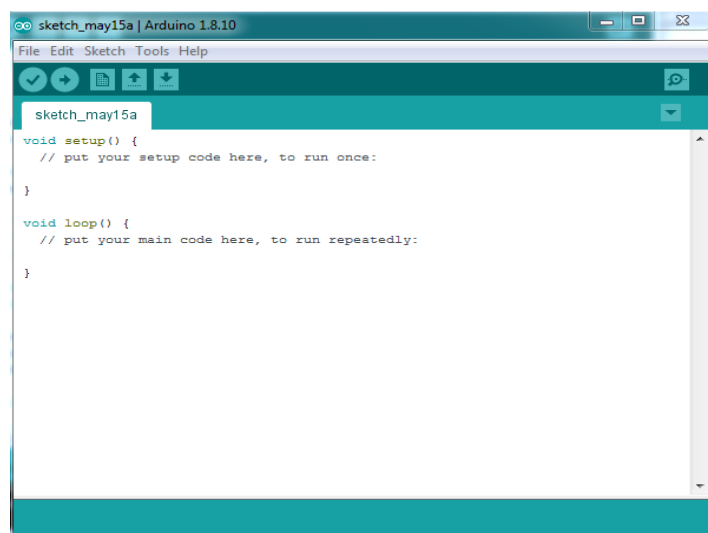
dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

3.4.1 Implementasi Perangkat Keras

Realisasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

3.4.2 Implementasi Perangkat Lunak

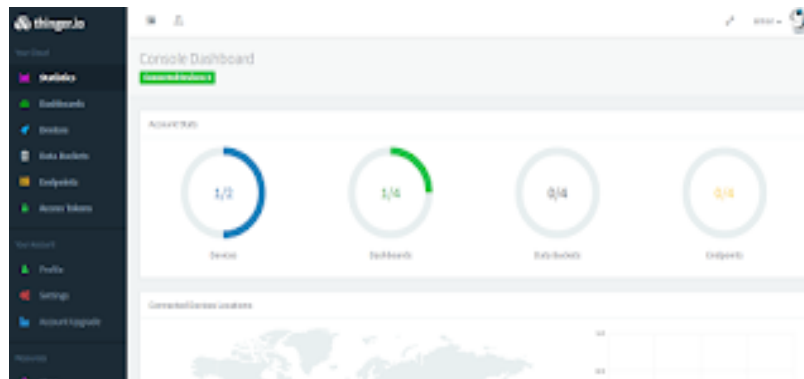
Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan disimpan kedalam modul mikrokontroler melalui downloader dan menggunakan software tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Disini peneliti menggunakan bahasa C dan menggunakan software Arduino. Pada Software Arduino program ditulis kemudian dicompile, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum. Langkah terakhir yaitu mengupload program kedalam modul Mikrokontroler.



Gambar 3.15 Prangkat Lunak Arduino

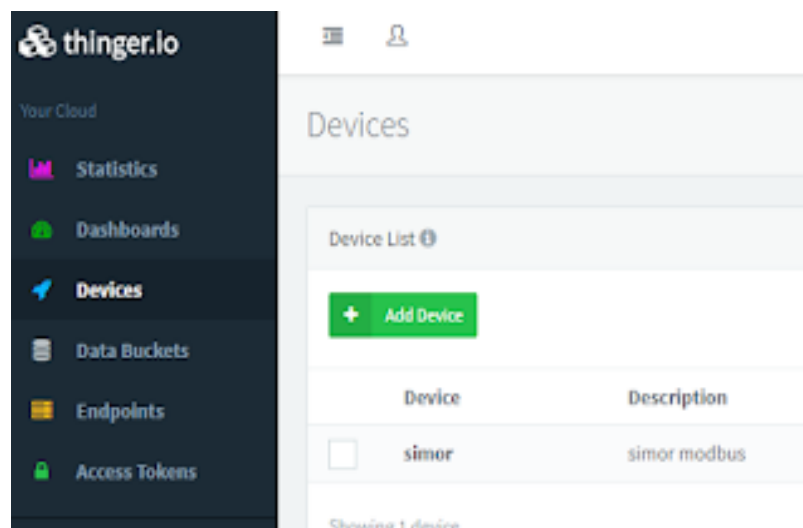
3.4.3 Membuat IoT menggunakan thinger.io:

Untuk pembuatan web thinger io dilakukan dengan login menggunakan email yang sudah didaftarkan, jika selesai login maka tampil seperti ini gambar 3.16.

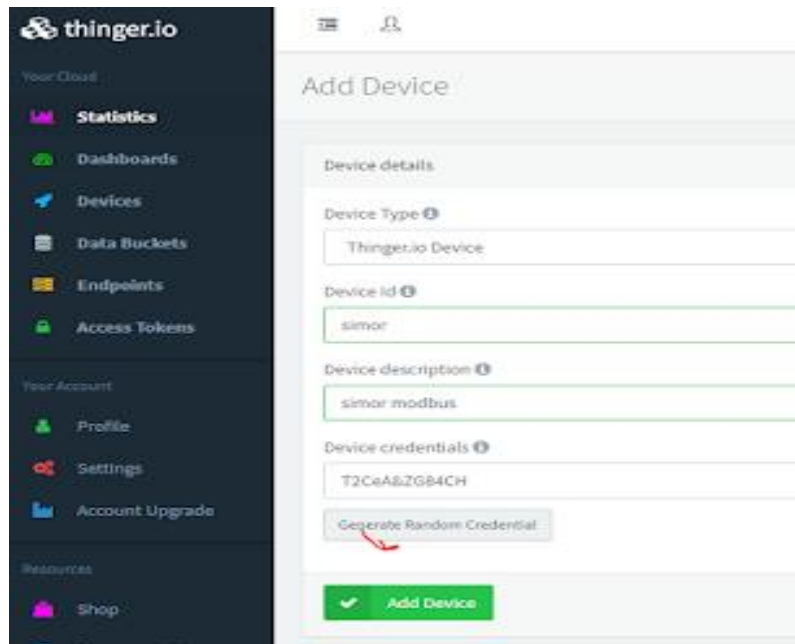


Gambar 3.16 Tampilan Menu Awal Thinger io

1. Menu device pada thinger io untuk membuat device dapat dilakukan dengan generate random kemudian klik add device kemudian username, device id, dan device credential adapun tampilan hasil data device yang disimpan dapat dilihat pada gambar 3.17



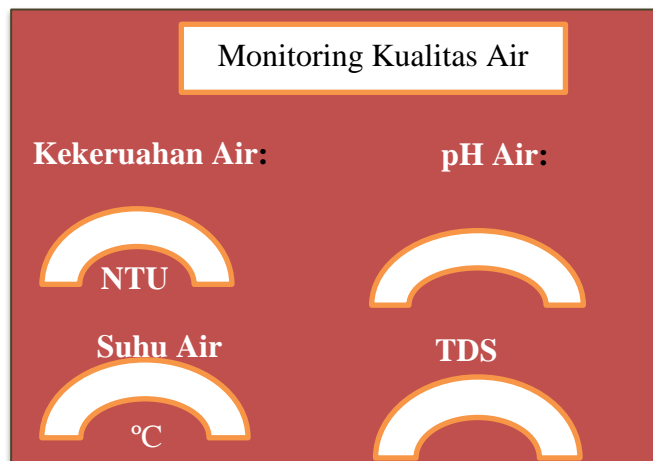
Gambar 3.17 Hasil Pendaftaran Device



Gambar 3.18 Hasil Device

3.4.4 Rancangan Website Thinger Io:

Kemudian jika login sudah berhasil maka akan masuk ke menu dashboard untuk melihat tampilan web yang akan digunakan sebagai pembacaan sensor pH, Sensor suhu sensor TDS dan sensor kekeruhan air. Tampilan pada Web yang harus di perhatikan yaitu status thinger io sudah online atau belum, jika sudah online maka Web siap untuk digunakan. Rangkaian desain web dilakukan agar peneliti mudah dalam membuat web sebagai tampilan dari hasil pembacaan sensor pH, Sensor suhu sensor TDS dan sensor kekeruhan air.



Gambar 3.19 Tampilan Desain Web Yang Akan Dibuat

3.5 Pengujian Sistem

Setelah perancangan *hardware* dan *software* selesai, maka yang dilakukan adalah *running* program, pengujian tiap-tiap rangkaian apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Pengujian dilakukan pada bagian-bagian seperti pengujian respon, jangkauan sistem dan rangkaian keseluruhan pada sistem ini..

3.5.1 Rancangan Pengujian Sensor pH

Rancangan pengujian pH bertujuan untuk mengukur keakuratan sensor membaca kualitas air pada air sumur. Pada perancangan uji coba ini peneliti akan melakukan uji coba *sensor pH*. Dalam melakukan ujicoba peneliti melakukan ujicoba dengan beberapa jenis air diantaranya yaitu jenis air buffer dan air sumur.

3.5.2 Rancangan Pengujian Sensor TDS Meter

Pengujian *TDS meter* dilakukan apakah agar peneliti mengetahui apakah program yang telah dibuat dapat berkerja dengan baik dalam melakukan pembacaan nilai PPM pada nutrisi air sumur. Dalam melakukan penelitian ini peneliti akan melakukan ujicoba sebanyak 5 kali percobaan dengan melakukan perbandingan nilai pembacaan sensor dan nilai pembacaan dari TDS meter analog.

3.5.3 Rancangan Pengujian Sensor DS18B20

Pengujian sensor DS18B20 bertujuan untuk mengetahui apakah sensor suhu ini dapat dengan baik dalam membaca suhu air. Agar mengetahui apakah rangkaian dan program sensor suhu DS18B20 telah bekerja baik.

3.5.4 Rancangan Pengujian Sensor Turbidity

Pengujian *turbidity* dilakukan apakah agar peneliti mengetahui apakah program yang telah dibuat dapat berkerja dengan baik dalam melakukan pembacaan nilai analog yang akan digunakan sebagai pembacaan kondisi kekeruhan air pada air sumur.

3.5.5 Rancangan Pengujian Website

Pengujian *website* bertujuan agar mengetahui apakah website yang telah dibuat dapat dengan baik menampilkan hasil pembacaan sensor dan memastikan

seberapa lama waktu yang dibutuhkan aplikasi dalam menampilkan hasil pembacaan sensor.

3.5.6 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua komponen dapat berjalan dengan sempurna. Mulai dari *Website*, pH air, sensor ultrasonik dan sensor turbidity blok sistem esp32 dan program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

3.6 Kinerja Sistem

Untuk analisa kinerja, dilakukan bersama pada saat melakukan uji coba alat yang bertujuan untuk mengetahui kerja alat tersebut. Selain itu yang akan dianalisa adalah jarak, respon dalam untuk inputan pada sistem Sistem Pengecekan Kualitas Air Sumur Yang Aman Untuk Dikonsumsi Dan Digunakan Sehari-Hari Berbasis *Internet Of Things*. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah di dapat akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan harapan.