

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

Sebelum membuat Sistem Pengairan Dan Penghitungan Jumlah Penggunaan Air Di Ladang Pertanian 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	<i>Multitester</i>	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	<i>Solder</i>	-	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

3.1.2 Bahan

Sebelum membuat Sistem Pengairan Dan Penghitungan Jumlah Penggunaan Air Di Ladang Pertanian Berbasis *Internet Of Things* ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar komponen yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Komponen Yang Dibutuhkan

No	Nama Bahan	Sepesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Node Mcu		Sebagai proses perintah yang akan di jalankan	1 unit
2	<i>Sensor Flow meter</i>	-	Digunakan sebagai penghitung debit air	1 unit
3	<i>Sensor Soil Moister</i>		Digunakan sebagai pengukur kelembaban tanah diladang	1 buah
4	Pompa	-	Digunakan sebagai pendorong air	2 unit
5	<i>Relay</i>	-	Digunakan sebagai outputan untuk menyalakan pompa	4 buah
6	<i>Jumper</i>	-	Digunakan sebagai penghubung/menjumper seluruh komponen	30 buah
7	Akralik		Dgunakan sebagai kotak <i>prototipe</i>	1buah

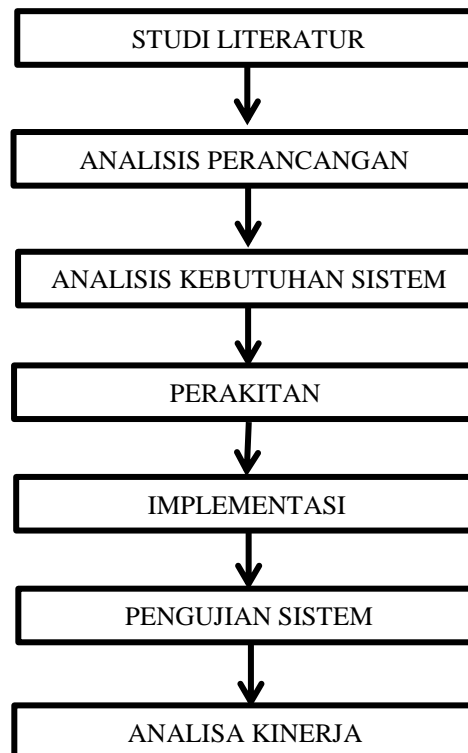
3.1.3 Software

Sebelum membuat Sistem Pengairan Dan Penghitungan Jumlah Penggunaan Air Di Ladang Pertanian Berbasis *Internet Of Things* ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar *Software* yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Daftar *Software* Yang Digunakan

No.	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	IDE Arduino	Arduino 1.6.3	Membuat program yang akan di <i>download</i> perangkat Arduino
2	<i>Aplikasi</i> MIT AI2 Companin		Digunakan sebagai pembuatan aplikasi sistem pengukur kelembaban tanah dan debit air

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam Sistem Pengairan Dan Penghitungan Jumlah Penggunaan Air Di Ladang Pertanian Berbasis *Internet Of Things*. Alur penelitian yang digunakan seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.2 *Studi Literatur*

Pada metode ini penulis mencari bahan penulisan skripsi yang diperoleh dari buku, jurnal dan *website* yang terkait dengan pembuatan Sistem Pengairan Dan Penghitungan Jumlah Penggunaan Air Di Ladang Pertanian Berbasis *Internet Of Things*.

a. Analisa Perancangan Sistem

Dalam perancangan Sistem Pengairan Dan Penghitungan Jumlah Penggunaan Air Di Ladang Pertanian Berbasis *Internet Of Things* meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Penjelasan dari rancangan sistem berupa diagram blok.

b. Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan meliputi alat dan bahan yang diperlukan dalam Sistem Pengairan Dan Penghitungan Jumlah Penggunaan Air Di Ladang Pertanian Berbasis *Internet Of Things* merupakan perangkat keras dan *software* untuk melakukan penelitian.

c. Praktisan

Perakitan merupakan tahap terakhir dilakukan untuk yang akan dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian keseluruhan yang telah dibuat dapat berkerja dengan baik. Sehingga dapat dilakukan implementasi sistem.

d. Implementasi Perangkat

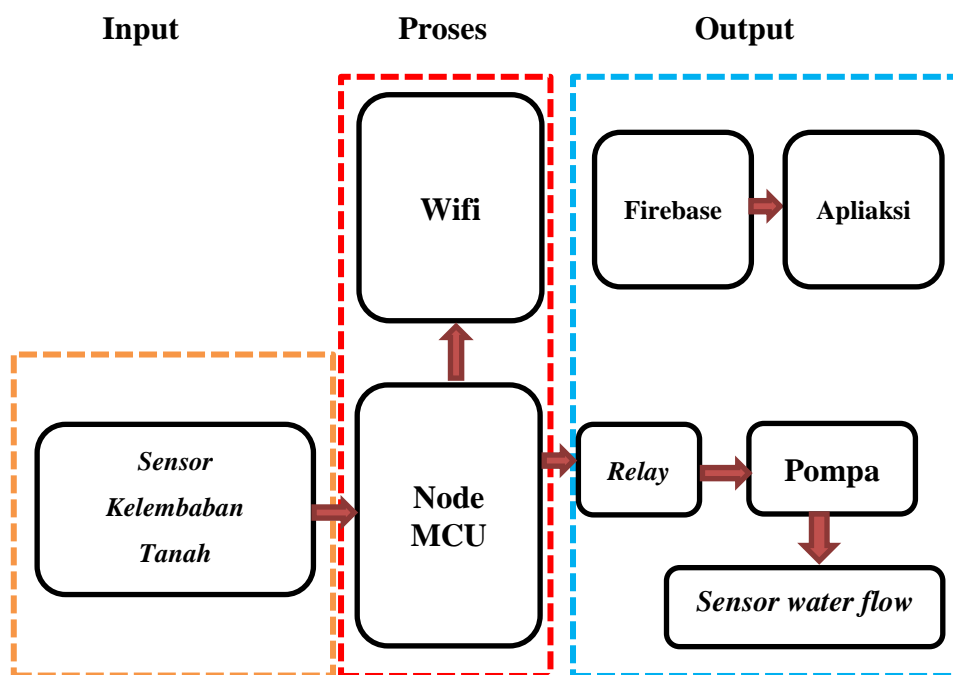
Setelah mengumpulkan alat dan bahan yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi perangkat. Pada tahapan ini rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan menjadi sistem yang sesungguhnya.

e. Pengujian Sistem

Uji coba sistem Sistem Pengairan Dan Penghitungan Jumlah Penggunaan Air Di Ladang Pertanian Berbasis *Internet Of Things* dilakukan untuk memastikan bahwa alat yang dibuat bekerja sesuai dengan rancangan, serta untuk memastikan bahwa tidak terjadi kesalahan pada alat.

3.3 Analisa Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep Sistem Pengairan Dan Penghitungan Jumlah Penggunaan Air Di Ladang Pertanian Berbasis *Internet Of Things* digambarkan pada diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.2. Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem yang akan dibuat sebagai berikut.



Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem

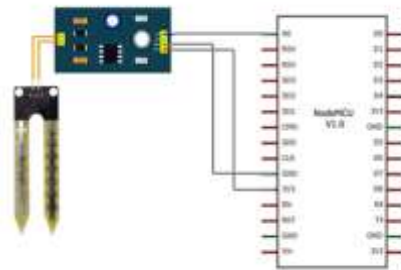
Dari gambar blok diagram sistem dapat diketahui Prinsip kerja dari alat ini adalah Sistem dirancang dengan kemampuan pemantauan kelembapan tanah dan menghitung debit air yang dikeluarkan, dimana hasil pengukuran sensor dikirimkan ke *aplikasi*. Jika hasil pembacaan sensor kelembapan tanah $<60\%$ maka tanah dikatakan kering maka pompa akan menyala dan sensor *flow meter* akan menghitung debit air yang dikeluarkan. Sedangkan jika hasil pembacaan sensor kelembapan tanah $>60\%$ maka pompa akan mati tanah dikatakan lembab.

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 *Sensor Soil Moisture*

Sensor soil moisture digunakan sebagai *input* untuk membaca nilai kelembaban tanah. Gambar rangkaian *sensor soil moisture* dapat dilihat seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Perancangan Rangkaian *Sensor Soil Moisture*

Pada rangkaian *sensor soil moisture* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin *analog* nodemcu agar hasil proses pada nodemcu dapat membaca nilai kelembaban pada tanah dengan baik. Penjelasan penggunaan PIN nodemcu dan *sensor soil moisture* sebagai berikut. *Sensor soil moisture* mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan, kaki GND mendapat ground dari sumber tegangan, kaki Data Out mendapat pin A0 dari nodemcu. Pada gambar 3.4 adalah potongan *script program Sensor Soil Moisture*.

```

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
{
  Serial.print(".");
  delay(300);
}
Serial.println();
Serial.print("Connected with IP: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
Serial.println();

Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
Firebase.reconnectWiFi(true);
}

void loop() {
float kelembabanTanah;
int hasilPembacaan = analogRead(SoilSensor);
kelembabanTanah = (100 - ((hasilPembacaan/1023.00)*100));

```

Gambar 3.4. Potongan Script Program *Sensor Soil Moisture*

3.3.1.2 Rangkaian *Sensor Water Flow Meter*

Sensor water flow meter digunakan sebagai *input* untuk membaca nilai debit air yang dikeluarkan. Gambar rangkaian *sensor water flow meter* dapat dilihat seperti pada gambar 3.5.



Gambar 3.5. Rangkaian *Sensor water flow meter*

Pada rangkaian *sensor water flow meter* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin *digital* nodemcu agar hasil proses pada nodemcu dapat membaca nilai debit air. Penjelasan penggunaan PIN nodemcu dan *sensor water flow meter* sebagai berikut. *Sensor water flow meter* mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan, kaki GND mendapat ground dari sumber tegangan, kaki Data Out mendapat pin D2 dari nodemcu. Pada gambar 3.6 adalah potongan *script program Sensor water flow meter*.

```

volume = 2.663 * pulse / 1000 * 30;
if (millis() - lastTime > 2000) {
  pulse = 0;
  lastTime = millis();
}

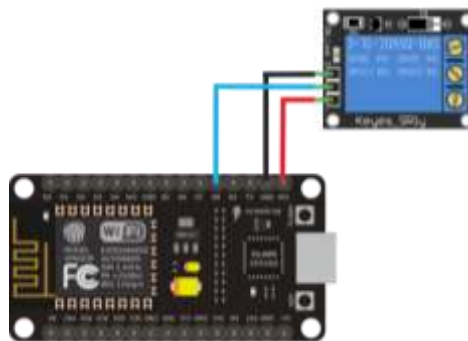
Serial.print(volume);
Serial.println(" L/m");
Serial.print("Persentase Kelembaban Tanah = ");
Serial.print(kelembabanTanah);
Serial.println("%");
if (Firebase.setFloat(firebaseData, "/FirebaseIOT/Debit Air", volume))

```

Gambar 3.6. Potongan Script Program Sensor *Water Flow Meter*

3.3.1.3 Rangkaian *Relay*

Rangkaian *relay* digunakan sebagai *output* yang akan diproses oleh nodemcu sehingga akan menghidupkan pompa. Gambar rangkaian *relay output* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.7.



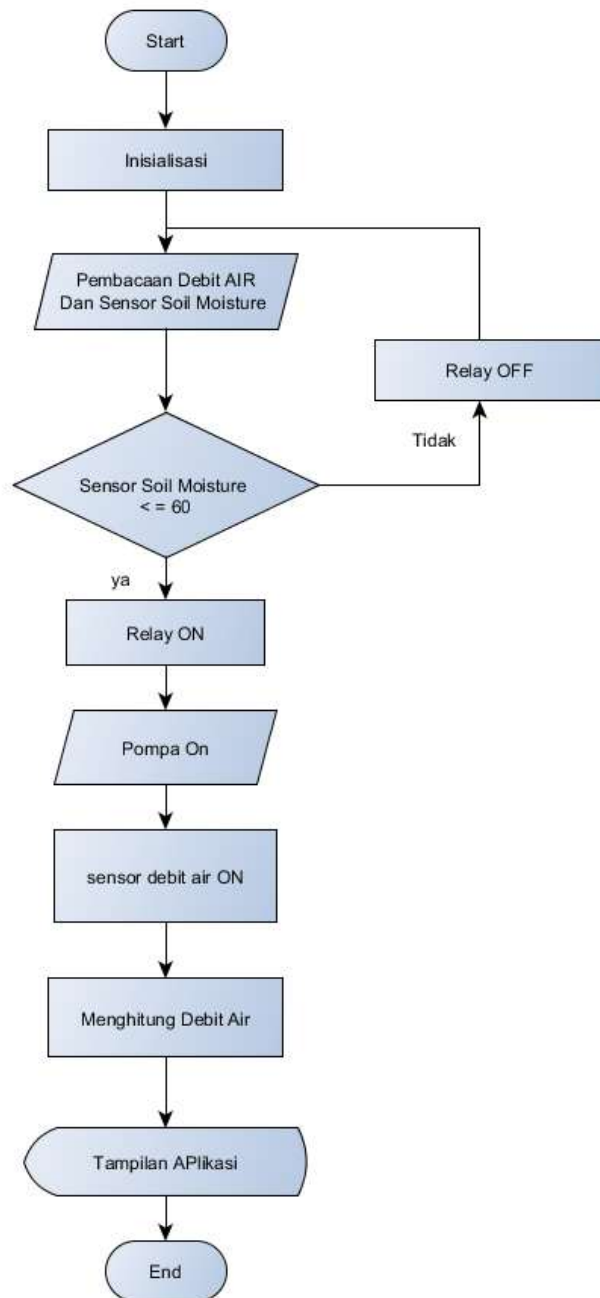
Gambar 3.7. Rangkaian *Relay*

Pada rangkaian *relay* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin Digital nodemcu agar hasil proses pada nodemcu dapat menghidupkan pompa penyiraman tanah. Penjelasan penggunaan PIN nodemcu dan *relay* yaitu Pin D5, Nodemcu.

3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak

3.3.2.1 Flowcart Sistem

pembuatan *flowchart* berfungsi untuk pembuatan pada *hardware*. Pada gambar 3.8. akan ditampilkan *flowchart* dari program yang akan dibuat dalam penelitian ini.



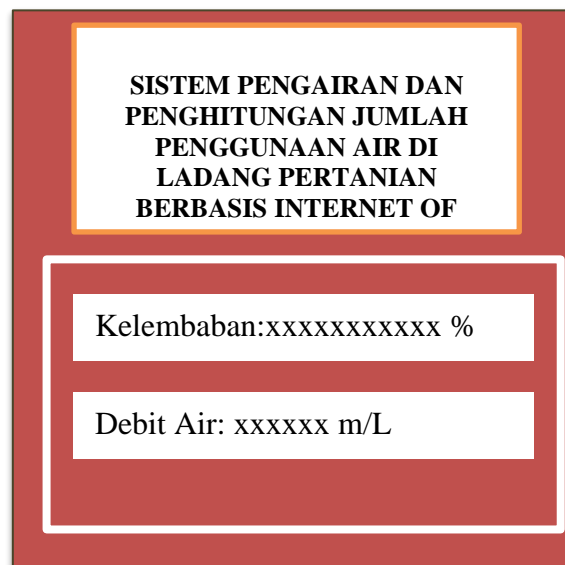
Gambar 3.8. Flowcart Sistem

Berikut ini adalah penjelasan dari *flowchart* program pada gambar 3.8.

Start yaitu menyalakan alat selanjutnya Inisialisasi yaitu proses pembacaan sensor *soil moisture* dan sensor *water flow* jika sensor kelembaban tanah $\leq 60\%$ maka *relay* pompa akan *ON* sehingga sensor debit air akan menghitung air yang dikeluarkan serta jika sensor $\geq 60\%$ maka *relay* pompa akan *OFF*.

3.3.3 Desain Tampilan Aplikasi

Desain pada *aplikasi* ini dirancang menggunakan *aplikasi* MIT App Inventor 2. Gambar tampilan *aplikasi* dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9. Tampilan Desain Aplikasi

Setelah tampilan pada *aplikasi* selesai, kemudian *aplikasi* tersebut dapat di instal menggunakan *aplikasi* MIT App Inventor 2, setelah *aplikasinya* selesai diinstal maka *aplikasi* tersebut sudah dapat digunakan. Gambar logo *aplikasi* dan tampilan *aplikasi* yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 3.10

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 *dcompile*, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum. Langkah terakhir yaitu *upload* program kedalam modul *Mikrokontroler*.



Gambar 3.11. Prangkat Lunak Arduino

3.5 Rancangan Pengujian Sistem

Setelah perancangan *hardware* dan *software* selesai, maka selanjutnya yang akan dilakukan adalah *running* program dan pengujian tiap-tiap rangkaian guna memastikan bahwa sistem tersebut berfungsi sesuai dengan spesifikasinya dan tidak terjadi kerusakan pada system tersebut. Pengujian dilakukan pada bagian-bagian seperti pengujian *respon*, jangkauan sistem dan rangkaian keseluruhan pada sistem ini.

3.5.1 Rancangan Pengujian *Sensor soil moisture*

Rancangan pengujian kelembaban tanah (*soil moisture*) digunakan untuk mengukur dan memantau kadar air dalam tanah serta untuk memastikan bahwa sensor *soil moisture* telah berfungsi sesuai spesifikasinya dalam membaca kelembaban tanah dan tidak terjadi kerusakan pada sensor tersebut, dan setelah sensor tersebut dapat bekerja sesuai spesifikasinya maka selanjutnya sensor tersebut akan dirancang dan diprogram untuk menyalakan pompa untuk meningkatkan kelembaban tanah sesuai dengan yang di program.

3.5.2 Rancangan Pengujian *Sensor Water Flow Meter*

Rancangan pengujian *water flow meter* berguna untuk mengukur, memantau, dan menguji sejumlah aspek berkenaan dengan aliran air. Ini dapat digunakan dalam berbagai konteks, seperti mengukur debit air, memeriksa kinerja sistem perpipaan, atau memonitor aliran air. sensor *water flow* akan di *program* untuk menghitung debit air yang telah digunakan, yang nantinya hasil penghitungan debit air tersebut berguna agar para petani mengetahui jumlah air yang dibutuhkan lahan mereka dalam sehari, dan nantinya para petani dapat mempersiapkan pasokan air untuk lahan pertanian saat musim kemarau tiba.

3.5.3 Rancangan Pengujian Sistem Keseluruhan

Rancangan pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua komponen dapat bekerja sesuai dengan yang *diprogram* dan tidak terjadi kerusakan pada komponen rangkaian tersebut. Mulai dari sensor kelembaban,

relay, blok system, nodemcu dan *program* yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengujian agar peneliti mengetahui waktu pengisian dan debit air yang digunakan dalam pengujian. Pada saat pengujian sistem keseluruhan peneliti menggunakan *stopwatch* sebagai alat tolak ukur menghitung waktu pengujian.

Tabel 3.4. Contoh Tabel Pengujian

Pengujian	Kondisi Sensor Awal	Relay Pompa	Waktu (detik)	Kondisi Sensor Setelah Di Alirkan Air	Debit Air	Hasill Aplikasi
-	-	-	-	-	-	-

3.6 Analisis Kerja

Untuk analisa kerja dilakukan bersama pada saat melakukan uji coba alat yang bertujuan untuk mengetahui kerja alat tersebut. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah di dapat akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan yang diharapkan.