BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1.Subyek dan Obyek Penelitian

Subyek penelitian merupakan sampel kebutuhan dalam penelitian berupa sektor pertanian terutama pada tanaman bawang merah. Obyek penelitian merupakan topik masalah yang hendak diselesaikan dengan berbagai cara atau metode. Obyek dari penelitian yang akan dilakukan adalah merancang alat penyemprot hama yang dikombinasikan dengan teknologi *wifi* sehingga memberikan manfaat kepada petani supaya tidak gagal panen.

3.2.Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan segala aktivitas berjalannya penelitian adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan perangkat keras dalam penelitian berupa :

Tabel 3. 1. Perangkat Keras

Hardware	**Jumlah**
Laptop	1 Unit
Node MCU ESP 8266	1 Unit
Base ESP 8266	1 Unit
Smartphone	1 Unit
Sensor *Ultrasonik*	1 Unit
Sensor *LDR*	1 Unit
Power Supply	1 Unit
Relay	2 Unit
Nozzle Sprayer	8 Unit
Selang	2 Meter
Pompa DC R385 12 volt	1 Unit

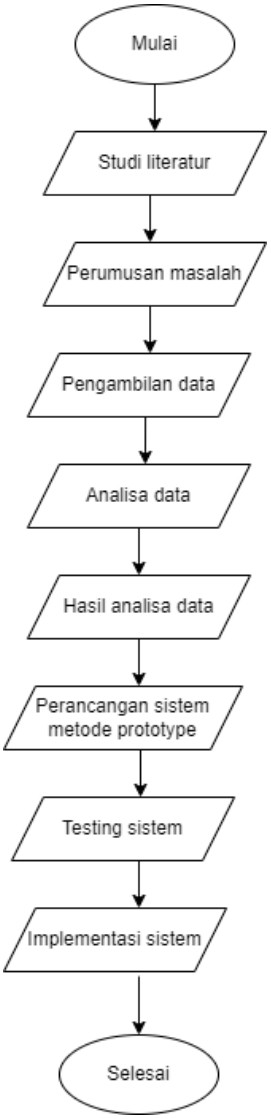
2. Kebutuhan perangkat lunak dalam penelitian berupa :

Tabel 3. 2. Perangkat Lunak

Software	**Kegunaan**
Blynk	Untuk melakukan pengontrolan alat
Arduino IDE	Untuk melakukan pemograman kontroller

3.3.Diagram Alir Penelitian

Ketika menjalankan sebuah penelitian diperlukan adanya Langkah-langkah yang tepat sehingga memberikan hasil yang bermanfaat. Diagram alir dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :



Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan diagram alir yang telah dibuat maka penelitian memiliki 8 langkah yang harus dijalankan yaitu :

3.3.1. Studi Literatur

Studi literatur yang dijadikan sebagai bahan acuan dalam melaksanakan penelitian berasal dari buku, jurnal tedahulu, prosiding dan *website* yang terpercaya.

3.3.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian yang akan dilakukan adalah membuat rancangan alat penyemprot untuk hama tanaman bawang merah sebagai salah satu bentuk *smart farming* yang dikombinasikan menggunakan teknologi *wifi* serta monitoring yang dapat diakses melalui *smartphone*.

3.3.3. Pengambilan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian berupa data jenis-jenis hama, jenis pestisida untuk membasmi hama, data sensor *ultrasonik* untuk mengetahui tingkat kondisi air (kering, sedang dan berlebihan), data sensor *soil moisture* untuk membaca kelembapan tanah dan kadar PH yang dibutuhkan pada tanaman bawang merah dan data sensor *LDR* berguna untuk *on off* lampu *LED* untuk mengumpulkan hama dalam satu tempat.

3.3.4. Analisa Data

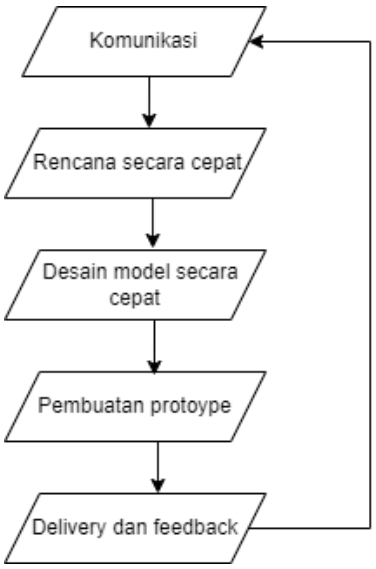
Data yang dikumpulkan kemudian dilakukan analisa supaya mendapatkan hasil pendeteksian hama yang dapat digunakan sebagai bahan monitoring secara berkala.

3.3.5. Hasil Analisa Data

Data yang didapat dari sistem yang dibuat yaitu kelembapan tanah, penyiraman pestisida, saklar auto *turn on* / *off* lampu dan monitoring ketinggian air.

3.3.6. Perancangan Sistem Metode Prototype

Alat semprot basmi hama yang akan dibuat menggunakan metode prototype dimana metode ini digunakan sebagai langkah awal untuk medesain sistem. Sedangkan untuk aktivitas pada perancangan sistem menggunakan metode *prototype*, diagram alirnya adalah sebagai berikut :



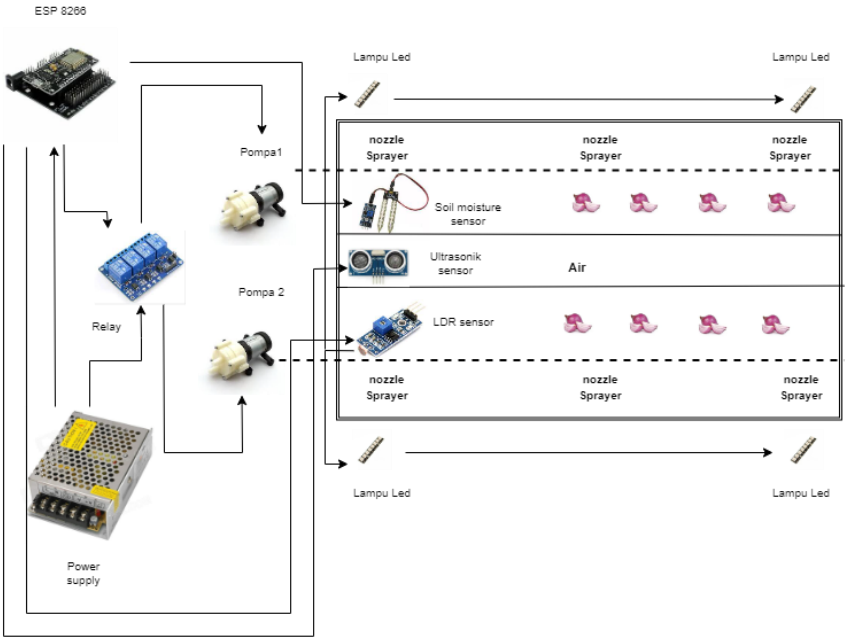
Gambar 3. 2. Diagram Alir Prototype dari Pressman

Keterangan diagram alir *prototype* :

1. Komunikasi : melakukan analisis terhadap kebutuhan hardware dan software.
   a. Kebutuhan *hardware*

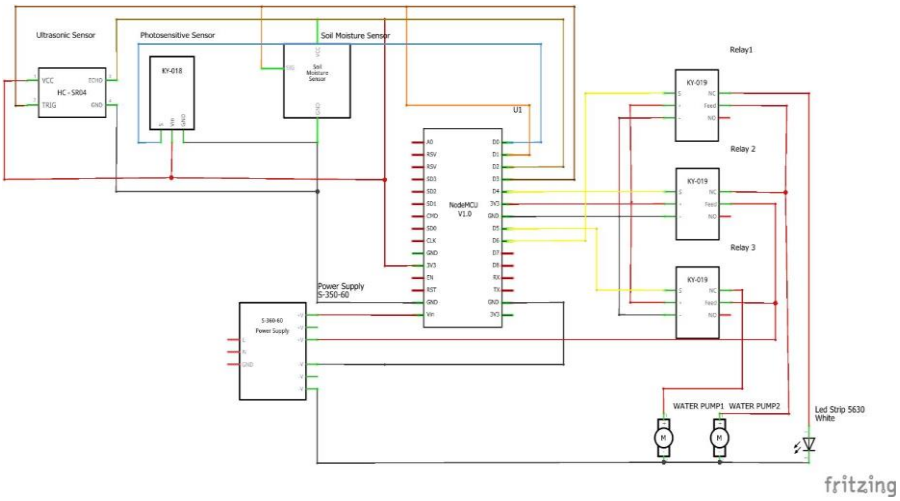
      Kebutuhan *hardware* yang diperlukan adalah *NODEMCU* ESP 8266, base ESP 8266, smartphone, sensor ultrasonik, sensor *LDR*, *power supply*, *relay*, *nozzle sprayer*, *power supply 5 volt* dan selang
   b. Kebutuhan software

      Kebutuhan software yang diperlukan adalah aplikasi *blynk* dan *arduino IDE*.
2. Rencana secara cepat : membuat rancangan dari sistem yang akan dibuat. Perancangan sistem yang dibentuk adalah sebagai berikut :



Gambar 3. 3. Rancangan Hardware

Merupakan gambaran bagaimana sistem akan dibuat dengan menggabungkan beberapa sensor serta alat yang dibutuhkan. Sistem akan dibuat untuk mempermudah pekerjaan petani bawang merah dari aktivitas manual menjadi aktivitas dengan kinerja sistem. Sedangkan rancangan untuk kelistrikan sistem digambarkan menggunakan wiring diagram. *Wiring* diagram dari *prototype* rancangan kelistrikan sistem adalah sebagai berikut :

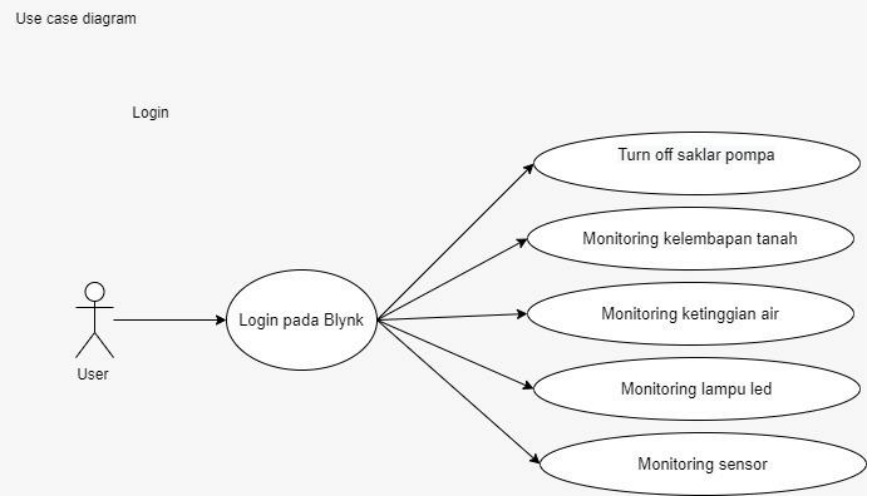


Gambar 3. 4. Wiring Diagram

Gambar di atas adalah diagram penyambungan kabel langkah awal dimulai dari *power supply*, output kutub *positif power supply* mengarah ke base

ESP8266 dan kutub *negatif* mengarah ke *ground* ESP8266 menyalurkan tegangan ke beberapa sensor di mulai dari *Ultrasonik sensor, photosensitive sensor* dan *soil moisture sensor,* lalu untuk kabel data *sensor soil moisture* tersambung ke pin analog 0, Sensor *photosensitive* menuju pin D1 dan untuk *sensor* Ultrasonik menuju pin D0, Dan untuk kabel relay menuju pin D4 dan D5 lalu output *power supply* disalurkan menuju relay ke pin sumber dan dikeluarkan melalui pin NC (*normally Close)* dan diteruskan ke pompa air

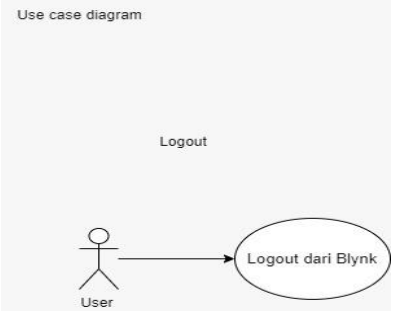
3. Desain model secara cepat : mendefinisikan aktivitas yang dilakukan melalui use case diagram dan activity diagram.
   a. Use case diagram pada sistem yang akan dibuat berupa login, logout dan buat akun.
      - Use case login



Gambar 3. 5. Use Case Login

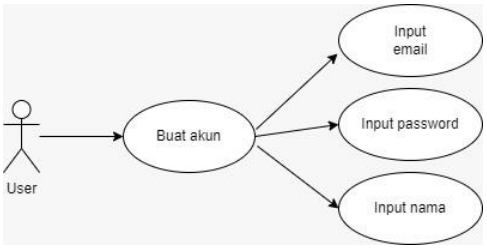
User dapat login pada aplikasi *blynk* dan dapat melakukan aktivitas berupa *turn off* saklar pompa, monitoring kelembapan tanah, monitoring ketinggian air, monitoring lampi LED dan monitoring sensor

- Use case logout



Gambar 3. 6. Use Case Logout

- Use case buat akun

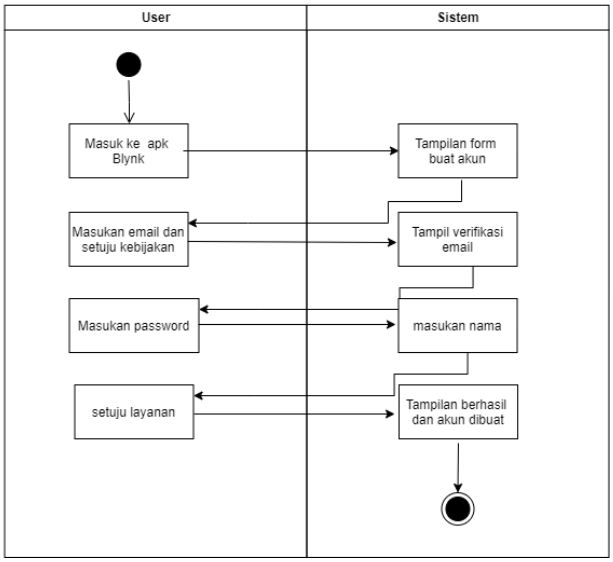


Gambar 3. 7. Use Case Buat Akun

Data yang dibutuhkan dalam pembuatan akun berupa email, *password* dan nama

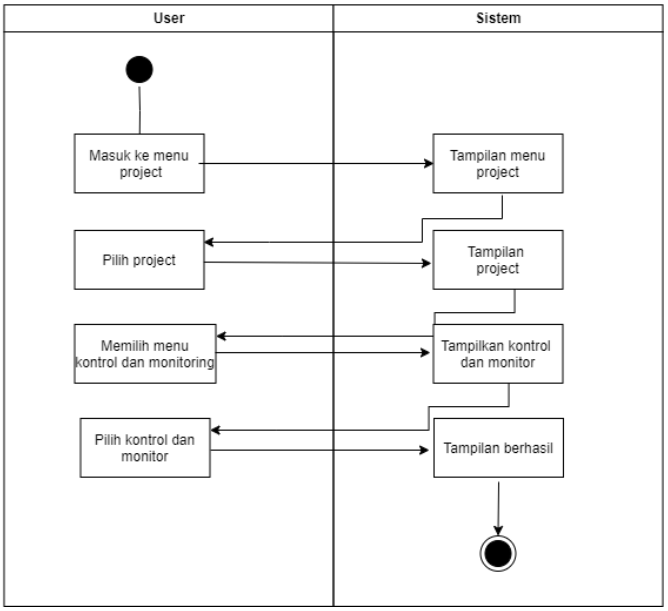
b. Activity diagram menggambarkan tentang aktivitas yang dapat dilakukan oleh user pada sistem berupa :

- Pembuatan akun *blynk*



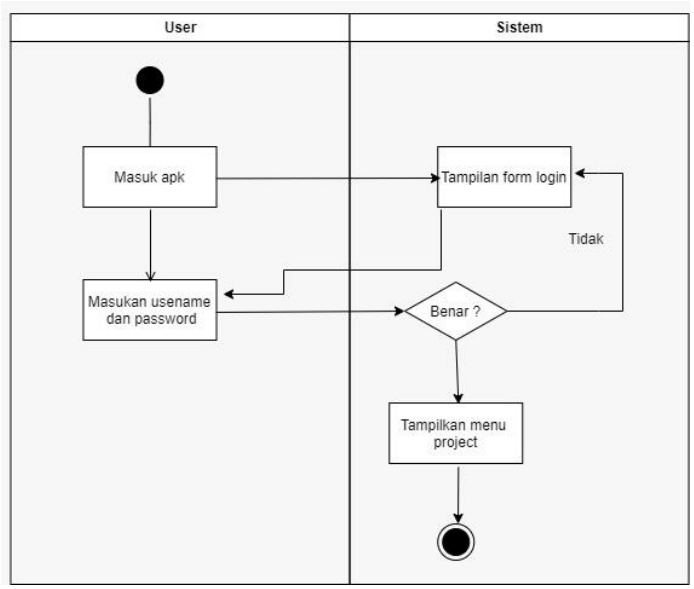
Gambar 3. 8. Pembuatan Akun Blynk

- Pembuatan project pada *Blynk*



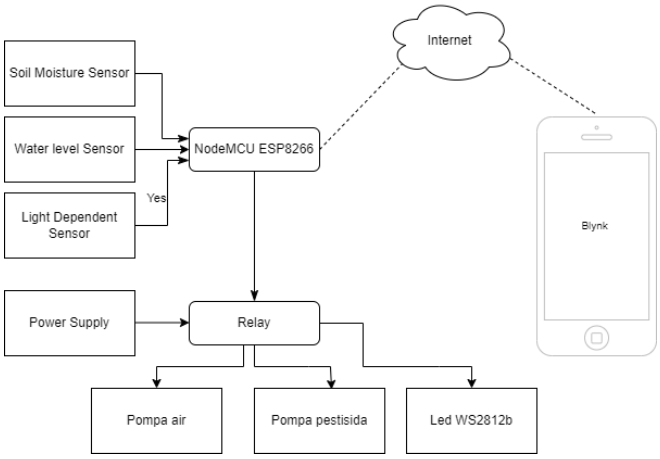
Gambar 3. 9. Pembuatan Project pada Blynk

- Login pada *Blynk*



Gambar 3. 10. Login pada Blynk

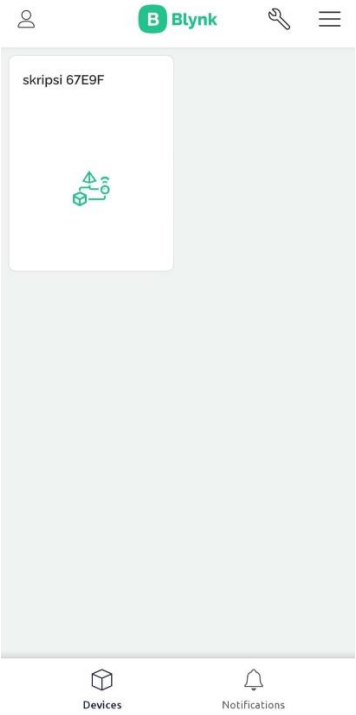
4. Pembuatan *prototype* : rancangan user *interface* dari *hardware* dan *software*.
   a. Tampilan antar muka *hardware*



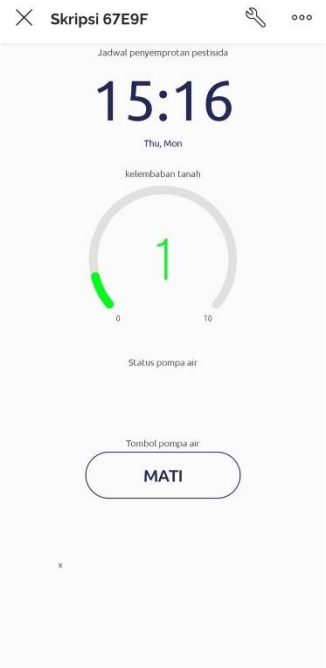
Gambar 3. 11. Desain Tampilan Sistem

Desain tampilan sistem dengan cara menampilkan perangkat *hardware* yang terhubung pada *smartphone* dengan menggunakan *coding* pada aplikasi *blynk*.

   b. Tampilan *software* yang akan muncul di *smartphone* adalah :



Gambar 3. 12. Project pada Blynk



Gambar 3. 13. Tampilan Project pada Smartphone

5. *Delivery* dan *feedback* : melakukan uji coba pada sensor

   Sistem akan diuji melalui pengetesan sensor apakah data yang diinputkan sudah tampil dan memberikan hasil melalui monitoring *smartphone*.

   a. Pengujian Perangkat Lunak

      Pengujian *software* dilakukan dengan menggunakan ponsel pintar atau laptop dengan membuka software *Blynk*. Jika dalam pengujian telah berhasil maka data yang diproses oleh sensor maka akan ditampilkan pada layar ponsel pintar atau aplikasi *Blynk* pada laptop.

   b. Pengujian Perangkat Keras

      Pengujian *Hardware* dilakukan dengan pengujian mikrokontroller ESP 8266, sensor *soil moisture*, sensor *ulrasonik*, sensor cahaya (LDR), pompa dan *relay*. Uji coba dilakukan ke mikrokontroller *NodeMCU* ESP8266 dengan menghubungkan perangkat ke *WiFi* pada *smartphone* atau laptop.

Tabel 3. 3. Hasil Koneksi Wifi

No	Status *Wifi*	Pengujian	Hasil Pengujian
1	Menyala	Perangkat dapat menerima koneksi *WiFi*	Berhasil
2	Mendapatkan koneksi internet	Perangkat dapat terhubung ke aplikasi *Blynk* di smartphone	Berhasil

c. Pengujian Sensor *Soil Moisture*

Pengujian Sensor *Soil Moisture* untuk mengetahui apakah tingkat akurasi dari sensor *soil moisture* yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan alat pengukur yang memiliki satuan dalam pengukuran yaitu RH (*Relative Humidity*).

Tabel 3. 4. Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture

No	Kondisi Tanah	Hasil Pengukuran	Hasil Alat Pengukuran	Akurasi
1	Basah	70%	60%	93%
2	Lembab	60%	50%	94%
3	Kering	50%	40%	95%

d. Pengujian Pompa Air dan *Relay*

Pengujian Pompa Air dan *Relay* untuk mengetahui apakah pompa bekerja semestinya dan relay bekerja sesuai perintah yang diberikan melalui aplikasi *Blynk* pada ponsel pintar, pengujian pompa air dengan cara memberikan perintah pada relay untuk meneruskan arus 12v ke pompa.

Tabel 3. 5. Hasil Pengujian Pompa Air dan Relay

No	Pengujian	Kondisi Pengujian	Hasil Pengujian
1	Arus 12 v masuk kedalam relay dan pompa	Menyala	Menyala
2	Arus 12 v di putuskan kedalam relay dan pompa	Tidak aktif	Tidak aktif

e. Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian Sensor *Ultrasonik* HC-SR04 untuk mengetahui apakah sensor *ultrasonik* berjalan sesuai fungsi, sensor *ultrasonik* memberikan sinyal kepada *mikrokontroller* ketika sensor *ultrasonik* membaca permukaan air yang telah naik.

Tabel 3. 6. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Jarak 3 cm			Jarak 15 cm			Jarak 30 cm		
	3 cm	3 cm'	E	15cm	15cm'	e	30 cm	30 cm'	e
1	3	2.74	0.09%	15	14.25	0.05%	30	29.21	0.03%
2	3	2.74	0.09%	15	14.25	0.05%	30	29.21	0.03%
3	3	2.74	0.09%	15	14.25	0.05%	30	29.21	0.03%

f. Pengujian NTP (*Network Time Protocol)*

Pengujian NTP (*Network Time Protocol)* dengan melakukan pembuatan jadwal untuk penyemprotan pestisida pada aplikasi *Blynk* pada *smartphone* dan berjalan sesuai jadwal yang sudah dibuat.

Tabel 3. 7. Hasil Pengujian Network Time Protocol

No	Pengujian Waktu dan Hari	Kondisi Pengujian	Hasil Pengujian
1	Penjadwalan hari senin pompa aktif pada jam 08.00	Pompa menyala di waktu yang ditentukan	Berhasil
2	Penjadwalan hari senin pompa aktif selama 10 detik	Pompa akan menyala 10 detik dan berhenti	Berhasil

3.3.7. Testing Sistem

Untuk melakukan uji coba sistem maka pengujian akan menggunakan metode black box testing dimana nantinya akan memberikan tampilan umpan balik berupa keberhasilan aktivitas yang dilakukan user pada aplikasi *blynk* di *smartphone* serta menjadi dasar dalam melakukan evaluasi sistem secara berkala.

3.3.8. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan mengintegrasikan komponen *hardware* dan *software* yang akan digunakan dalam penelitian. Pada perancangan sistem kontrol dilakukan dengan jarak jauh oleh pengguna menggunakan koneksi *WiFi* dan perintah yang dikirimkan pengguna akan diolah oleh *mikrokontrole*r ESP8266.dan akan diteruskan kepada aplikasi *blynk* yang sudah terinstall di *smartphone* pengguna. Pada mode manual, untuk melakukan penghidupan pompa pestisida cukup tekan dengan tombol *on* pada aplikasi *blynk* dan sebaliknya untuk mematikan pompa pestisida cukup tekan tombol *off* pada aplikasi *blynk*, penggunaan sensor *soil moisture* digunakan untuk pemantauan kelembapan pada tanah apakah tanah yang ditamani tanaman bawang merah apakah terlalu lembab atau kering user dapat memantau nya melalui aplikasi *blynk* yang sudah ter*install* pada *smartphone*. Dan sensor ultrasonik digunakan untuk membaca tingkat ketinggian air pada parit tanaman bawang merah apabila di parit jumlah debit air sedikit maka sensor mengirimkan perintah kepada *mikrokontroller* dan *mikrokontroller* akan menyalakan pompa air untuk memasukan air kedalam parit. Sensor *ldr* digunakan untuk membaca intesitas cahaya apakah keadaan gelap makan mengirimkan perintah kepada *mikrokontroller* untuk menyalakan lampu pada malam hari, penggunaan lampu pada tanaman bawang merah dapat mengurangi hama yang menyerang tanaman bawang merah. Dan untuk penjadwalan penyemprotan pestisida pengguna dapat menetukan hari dan jam.