

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Implementasi Sistem**

Tahap implementasi sistem dilakukan setelah proses analisis dan perancangan selesai. Pada tahap ini dibahas mengenai penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem yang telah dirancang diimplementasikan dengan merakit komponen perangkat keras, kemudian diintegrasikan agar dapat saling bertukar data sehingga sistem dapat berfungsi sesuai tujuan yang diharapkan.

#### **4.1.1 Perangkat Keras**

Dalam pembahasan sistem pemupukan otomatis berbasis *Internet of Things* pada tanaman bayam, diperlukan sejumlah komponen yang akan diintegrasikan sesuai dengan kebutuhan sistem. Berikut ini adalah beberapa komponen yang digunakan untuk membangun sistem pemupukan otomatis berbasis *Internet of Things*:

1. Node mcuESP 8266
2. Real Time Clock
3. Pompa mini dc
4. Baterai
5. Relay
6. Selang silikon

#### **4.1.2 Perangkat Lunak (Software)**

Sistem pemupukan otomatis berbasis Internet of Things untuk tanaman bayam ini digunakan perangkat lunak Blynk. Blynk berperan sebagai antarmuka pengguna yang terkoneksi dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 melalui autentikasi token dari server Blynk. Melalui aplikasi ini, pengguna dapat melakukan pengendalian dan pemantauan secara real-time menggunakan smartphone, seperti melihat status pompa, mengatur jadwal pemupukan, hingga menerima notifikasi setiap kali proses pemupukan dijalankan.

### **4.2 Rangkaian Keseluruhan Sistem**

Berikut adalah rangkaian keseluruhan sistem yang akan dirancang sebelum tahap akhir, beserta penjelasannya.

Berikut ini beberapa penjelasan fungsi pada masing-masing modul :

1. Node mcuESP 8266

Membaca waktu dari rtc dan mengirim perintah ke relay serta mengirim status ke bylink

2. Real Time Clock (RTC)

Menyimpan waktu dan memberi jadwal kapan pompa harus menyala

3. Pompa Mini dc

Mengalirkan pupuk cair dari ember ke tanaman saat relay aktif

4. Kabel Jumper

Menghubungkan semua komponen agar dapat saling bekerja

5. Relay

Saklar elektronik yang menyalakan atau mematikan pompa sesuai perintah NodeMCU

6. Ember

Wadah pupuk cair sebelum dipompa

7. Selang Silikon

Menyalurkan pupuk dari ember ke tanaman bayam

#### 4.2.1 Tampilan Keseluruhan Alat

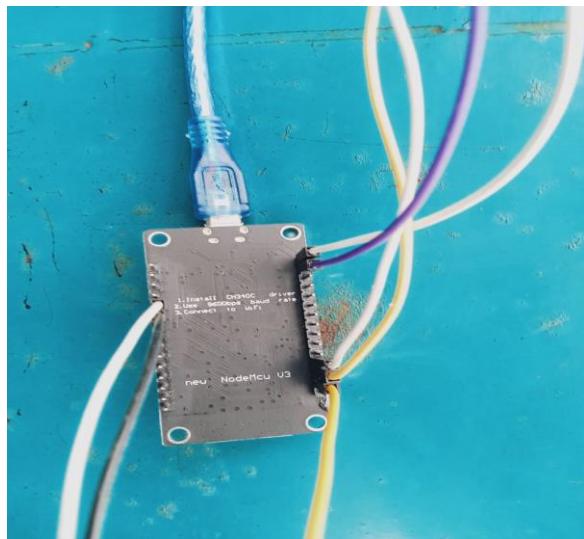
Berikut ini tampilan keseluruhan sistem dan beberapa penjelasan tentang merancang sistem pemupukan otomatis berbasis *internet of things*.



**Gambar 4.1 Tampilan Keseluruhan Alat**

#### 4.2.2 Rangkaian NodeMCUESP 8266

Merupakan rangkaian mikrokontroler yang sudah dirakit dan digunakan sebagai pusat pengendali untuk memonitor kondisi.



**Gambar 4.2 Rangkaian Node MCU**

#### 4.2.3 Rangkaian Real Time Clock (RTC)

merupakan modul pencatat waktu yang digunakan untuk mengatur jadwal pemupukan secara otomatis.



**Gambar 4.3 Rangkaian RTC**

#### 4.2.4 Rangkaian Pompa Mini dc

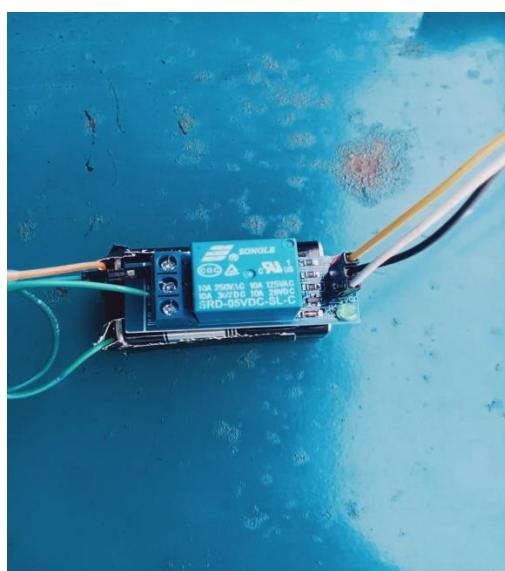
Pompa mini DC merupakan aktuator yang berperan dalam mengalirkan larutan pupuk menuju tanaman sesuai perintah dari mikrokontroler.



Gambar 4.4 Rangkaian Pompa Mini dc

#### 4.2.5 Rangkaian Baterai

Baterai merupakan sumber tenaga yang menyuplai daya listrik ke seluruh komponen dalam sistem.



Gambar 4.5 Rangkaian baterai

#### 4.2.6 Rangkaian Selang Silikon

Selang silikon berperan sebagai jalur distribusi pupuk cair dari tangki penyimpanan menuju tanaman.



**Gambar 4.6 Rangkaian Selang Silikon**

#### 4.2.8 Rangkaian Sistem Sesudah Finishing

##### a. Rangkaian Tampak Dari Atas

Tampilan sistem yang diamati dari sudut pandang atas, menunjukkan keseluruhan komponen dan tata letaknya.



### b. Rangkaian Tampak Dari Depan

Merupakan tampilan sistem yang dilihat dari sudut pandang dari tampak depan.



### 4.2.9 Rangkaian NodeMCU ESP8266 Dengan Relay

Berikut adalah rangkaian relay yang digunakan untuk mengatur jadwal pemupukan otomatis Keterangan:

- a. Pin ESP8266 → in Relay
- b. Pin D5 → in Relay
- c. Pin G → gnd Relay
- d. Pin vin → vcc Relay

### 4.2.10 Rangkaian Relay Ke Pompa

Berikut Adalah rangkaian Relay yang berfungsi sebagai saklar elektronik untuk mengontrol pompa mini DC Keterangan:

- a. Com → 5v
- b. Pin NO → + Pompa

#### **4.2.11 Rangkaian RTC Ke ESP8266**

Berikut adalah rangkaian Pompa mini DC yang dikendalikan oleh relay yang mendapat perintah dari NodeMCU Keterangan:

- a. Pin SDA → ke D2(GPI004)
- b. Pin SCL → ke D1(GPI05)
- c. Pin vcc → ke vin
- d. Gnd → ke gnd

#### **4.2.12 Rangkaian Pompa Mini DC Dengan Selang Silikon**

Berikut Adalah rangkaian Pompa mini DC yang terhubung ke selang silikon untuk menyalurkan larutan pupuk ke tanaman Keterangan:

- a. Output pompa mini DC → disambungkan ke selang silikon
- b. Ujung selang silikon → diarahkan ke area tanaman untuk distribusi pupuk

### **4.3 Integrasi Bylink**

Blynk berperan penting dalam mendukung proses pemantauan dan pengendalian sistem, sehingga pengguna dapat mengawasi serta mengatur mekanisme pemupukan dari jarak jauh. Pada implementasi Sistem Pemupukan Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT) pada Tanaman Bayam, Blynk digunakan sebagai antarmuka sekaligus media notifikasi yang memudahkan pengguna dalam memantau status perangkat, jadwal pemupukan, serta kondisi pompa secara real-time. Melalui aplikasi Blynk, pengguna memperoleh kemudahan untuk menerima informasi, menyusun jadwal, serta mengontrol

pompa pupuk cair baik dengan menyalakan maupun mematikannya melalui smartphone. Dengan demikian, Blynk menjadi penghubung utama antara perangkat keras (NodeMCU ESP8266, RTC, pompa, dan relay) dengan pengguna, sehingga sistem mampu beroperasi secara otomatis namun tetap dapat diintervensi secara manual dari jarak jauh.

#### **4.3.1 Integrasi Bylink Dengan Sistem Pemupukan Otomatis**

Aplikasi Blynk menyediakan berbagai *widget* yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan, misalnya tombol (*button*) untuk mengaktifkan atau menonaktifkan pompa, serta tampilan (*display*) untuk menunjukkan status sistem. Oleh karena itu, Blynk berfungsi sebagai antarmuka interaktif yang memberi kemudahan bagi pengguna dalam memonitor dan mengontrol proses pemupukan melalui smartphone secara fleksibel, kapan pun dan di mana pun.

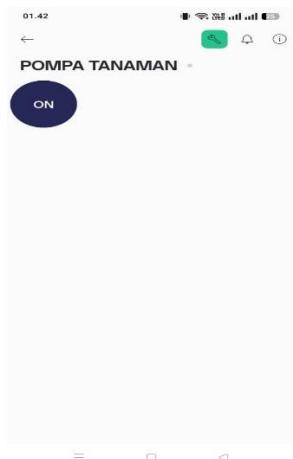
1. Buka aplikasi Blynk pada smartphone (tersedia di Google Play Store atau App Store). Jika menggunakan laptop/PC, dapat diakses melalui Blynk Console pada browser.
2. klik New Project kemudian beri nama proyek, misalnya: *Pemupukan Otomatis Bayam*. Pilih perangkat NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang digunakan, lalu pilih koneksi Wi-Fi.
3. Setelah project dibuat, Blynk akan mengirimkan Auth Token ke alamat email yang digunakan. Token ini berfungsi sebagai kode autentikasi untuk menghubungkan NodeMCU ESP8266 dengan aplikasi Blynk.
4. Tambahkan *widget* sesuai kebutuhan sistem, misalnya:

Button untuk menyalakan dan mematikan pompa mini DC.

Timer/RTC untuk mengatur jadwal pemupukan otomatis.

Value Display untuk menampilkan status pompa dan jadwal yang aktif.

5. Setelah itu, sambungkan perangkat ke jaringan Wi-Fi.
6. Setelah semua terhubung, pengguna dapat memonitor status sistem pemupukan, mengatur jadwal, serta mengaktifkan atau menonaktifkan pompa melalui aplikasi Blynk di smartphone secara real-time.



**Gambar 4.7 Tampilan Bylink Button**

#### 4.3.2 Pengujian Prototipe Dan Komponen

Sebelum sistem diuji secara keseluruhan, tahap awal yang perlu dilakukan adalah pengujian terhadap setiap komponen yang terlibat dalam prototipe pemupukan otomatis. Tujuan pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa semua komponen, seperti NodeMCU ESP8266, RTC, relay, pompa mini DC, baterai, serta selang silikon, dapat berfungsi sesuai dengan tugasnya masing-masing. Dengan demikian, sistem dapat bekerja secara optimal dalam mengatur jadwal pemupukan dan menyalurkan pupuk cair ke tanaman bayam.

#### 4.4 Pengujian sistem Pemupukan otomatis

NO	Kondisi Waktu RTC	Perintah Pada Sistem	Status Pompa	Durasi Pemupukan	Tampilan Di Bylink	Keterangan
1	08: WIB	Aktifkan Pompa	Menyala	20 Detik	Pompa Aktif	Pupuk Cair Di Alirkan Ke Tanaman
2	08.00-08.20 WIB	Pompa Bekerja	Menyala	20 Detik	Pompa ON	Proses Pemupukan Berlangsung
3	08.21 WIB	Matikan Pompa	Mati	0 Detik	Pompa Nonaktif	Pemupukan Berhenti
4	Manual Via Bylink Tombol ON	Aktifkan Pompa	Menyala	20 Detik	Status Pompa Aktif	Kontrol Manual berhasil
5	Tombol OFF	Matikan Pompa	Mati	0 Detik	Status Pompa Nonaktif	Pengguna Bisa Berhentikan Kapan Saja

Table 4.1 Pengujian Pemupukan Otomatis