

# Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Penelitian Di BPTP Narmada Dengan Monitoring Aplikasi Mobile Blynk

(IoT-Based Design Of Automatic Watering System For Researched Plants At BPTP Narmada With Mobile Application Monitoring Blynk)

Alfian Fauzi<sup>[1]</sup>, I Wayan Agus Arimbawa<sup>[1]</sup>, Ahmad Zafrullah M.<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Dept Informatics Engineering, Mataram University  
Jl. Majapahit 62, Mataram, Lombok NTB, INDONESIA  
Email: aalfianfauzi@gmail.com, [arimbawa, zaf]@unram.ac.id

Keberlangsungan hidup tanaman memerlukan tanah sebagai media tanam dan air merupakan senyawa terpenting bagi kehidupan makhluk hidup maupun pada tanaman. Kelembaban tanah dipengaruhi oleh banyaknya kadar air yang terkandung dalam tanah, Balai Perlindungan Tanaman Pertanian merupakan balai yang fokus pada penelitian tanaman sebagai upaya pengamanan produksi tanaman pangan dan hortikultura dari gangguan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman). Akan tetapi penelitian tanaman di BPTP harus diperhatikan lagi dari segi kestabilan penyiraman dikarenakan masih melakukan *monitoring* secara manual, sehingga dibutuhkan alat terkini yang bisa dimanfaatkan untuk kestabilan penyiraman agar mengurangi persentase kegagalan pertumbuhan. Melihat adanya permasalahan tersebut akan sejalan dengan perkembangan teknologi di era globalisasi ini, perkembangan teknologi yang mendatangkan semua proses penggunaan teknologi menjadi mudah dan salah satu contohnya penggunaan mikrokontroler pada kehidupan sehari-hari. Namun dengan kemajuan teknologi pada zaman sekarang yang serba gadget sehingga perlu membuat *platform* yang memadai dan mudah untuk digunakan dengan alat yang sudah dirancang memakai mikrokontroler. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penyiraman otomatis tanaman penelitian di BPTP yang dioperasikan melalui aplikasi *mobile* Blynk dengan membandingkan sensor *capacitive soil moisture* sensor dan sensor YL-69. Setelah dilakukannya pengujian di dapatkan hasil *black box* yang menunjukkan bahwa fungsi sistem berjalan dengan baik, dan pengujian *Mean Opinion Score* memberikan nilai sebesar 4.28 dari skala 5, sehingga sistem dapat dikategorikan sebagai sistem yang baik dan layak digunakan.

*Keywords: Tanaman, Mikrokontroler, Monitoring, Black Box, Mean Opinion Score*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penelitian tanaman merupakan salah satu kegiatan rutin yang dilakukan BPTP Narmada, selain itu BPTP berperan dalam perlindungan tanaman sebagai upaya pengamanan produksi tanaman pangan dan hortikultura dari gangguan OPT (Organisme Pengganggu Tumbuhan). Penelitian tanaman di BPTP ini harus lebih diperhatikan lagi dari segi kestabilan penyiraman dikarenakan masih melakukan *monitoring* secara manual, sehingga dibutuhkan alat terkini yang bisa dimanfaatkan untuk kestabilan penyiraman agar mengurangi persentase kegagalan pertumbuhan pada BPTP [1].

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input output*. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya adalah membaca dan menulis data. NodeMCU adalah mikrokontroler yang sangat sering dipakai belakangan ini karena NodeMCU telah me-*pacakge* ESP8266 ke dalam sebuah boardnya yang sudah terintegrasi dengan berbagai fitur selayaknya mikrokontroler, adapun akses terhadap *wifi* dan juga *chip* komunikasi yang berupa USB to serial yang menjadi kelebihan mikrokontroler ini [2].

Perkembangan teknologi di era globalisasi ini mendatangkan semua proses penggunaan teknologi menjadi mudah, apalagi dengan memanfaatkan mikrokontroler pada kehidupan sehari-hari. Namun dengan kemajuan teknologi pada zaman sekarang yang serba gadget sehingga perlu membuat *platform* yang memadai dan mudah untuk digunakan dengan alat yang sudah dirancang memakai mikrokontroler. Aplikasi *mobile* adalah salah satu *platform* yang cocok digunakan untuk akses atau *remoting* mikrokontroler, seperti yang

kita ketahui *smartphone* adalah kebutuhan primer manusia saat ini bahkan untuk bertahan hidup dalam kehidupan sehari-hari [3].

Salah satu bidang yang cukup ramai dalam menggunakan perkembangan teknologi yaitu bidang pertanian, revolusi pertanian didorong oleh penemuan mesin-mesin dan cara-cara baru dalam bidang pertanian. Contoh inovasi teknologi di bidang pertanian adalah teknologi sensor dan teknologi otomasi, teknologi sensor dapat memberikan data yang konkret dan *real time* terhadap para petani. Seperti memantau perkembangan tanaman, pertumbuhan hama, penyakit, dan permasalahan lainnya menggunakan sensor. Sensor itu sendiri perlu mikrokontroler untuk mengolah datanya [4].

Dengan adanya mikrokontroler, sensor dan *platform* aplikasi untuk kendali mikrokontroler penulis berencana merancang alat penyiraman otomatis dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah. Penelitian ini bertujuan membuat sistem kontrol sekaligus *monitoring* yang dapat mengaktifkan dan menonaktifkan alat serta bisa melakukan pemantauan terhadap alat yang akan dirancang melalui *platform* aplikasi *mobile*. Alat ini ditujukan agar memudahkan penelitian di Balai Perlindungan Tanaman Pertanian Narmada dalam melakukan penyiraman dalam merawat tanaman penelitian karena distribusi air yang cukup untuk tanaman dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah sebagai tolak ukur penyiramannya [5].

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah bagaimana cara membuat alat penyiraman tanaman otomatis dengan memanfaatkan mikrokontroler serta cara membangun *platform* IoT sebagai *interface* pengendali dan visualisasi dengan memanfaatkan Blynk.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem aplikasi *platform mobile* untuk memudahkan dalam *monitoring* perkembangan tanaman penelitian dengan memanfaatkan penyiraman otomatis.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Dasar Teori

#### 2.1.1 Internet of Things (IoT)

IoT merupakan sebuah konsep di mana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti sensor dan software dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet. IoT memiliki hubungan yang erat dengan istilah *machine-to-machine* atau M2M. Seluruh alat yang memiliki kemampuan komunikasi M2M ini sering disebut dengan perangkat cerdas atau *smart devices* [6].

#### 2.1.2 Otomasi

Otomasi merupakan penggunaan peralatan otomatis untuk menghemat pikiran dan tenaga serta kendali

otomatis dalam pembuatan produk dengan tahapan yang sistematis. Otomatisasi juga bisa diartikan pengganti tenaga manusia dengan tenaga mesin yang secara otomatis melakukan dan mengatur pekerjaan sehingga tidak memerlukan pengawasan dari manusia [7].

#### 2.1.3 NodeMCU Lolin Lua Wifi V3

NodeMCU adalah sebuah *board* elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (Wifi). Terdapat beberapa pin *I/O* sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi *monitoring* maupun *controlling* pada proyek *Internet of Things*. NodeMCU dapat di program dengan *compiler*-nya menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP8266, terdapat *port* USB (*mini USB*) sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya [8].

#### 2.1.4 Arduino Software IDE

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman C. Bahasa pemrograman Arduino (*Skech*) sudah dilakukan perubahan dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah [9].

#### 2.1.5 Sensor Soil Moisture

Sensor kelembaban tanah jenis YL-69 merupakan sensor kelembaban yang mendeteksi kelembaban tanah. Sensor kelembaban tipe YL-69 terdapat sebuah modul yang didalamnya terdapat IC LM393 yang berfungsi untuk proses pembanding *offset* rendah yang lebih rendah dari 5mV yang stabil dan presisi [10].

Tabel 1 Tabel Kelembaban Tanah

Rentang kadar air	Kondisi
0-650	Tanah Basah (di dalam air)
650-850	Tanah Lembab
850-1024	Tanah Kering

Mengkonversi perubahan sensor menjadi persen (%) mengacu pada perhitungan manual kelembaban tanah sebagai berikut:

$$\text{Nilai persen} = \frac{\text{Nilai output sensor}}{1024} \times 100\%$$

1024 = nilai max dari sensor

#### 2.1.6 Water Pump

Pompa air adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk memompa air dari dataran rendah ke dataran untuk mengalirkan cairan dari area bertekanan tinggi atau rendah dalam rentang tekanan tinggi dan

sebagai penambah kecepatan aliran dalam sistem penyiraman [11].

### 2.1.7 Blynk

Blynk adalah platform untuk IOS atau ANDROID yang digunakan untuk mengendalikan *module* arduino melalui internet, aplikasi ini mudah dipakai oleh pengguna yang masih awam. Blynk tidak terkait dengan *module* atau papan tertentu. Dari aplikasi ini dapat mengendalikan apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet, hal ini disebut dengan IOT (Internet Of Things) [12].

### 2.1.8 Adaptor 5V 3A

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan alternatif pengganti dari tegangan DC karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada sumber aliran listrik ditempat tersebut. Singkatnya adaptor merupakan rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (arus searah) yang lebih rendah [12].

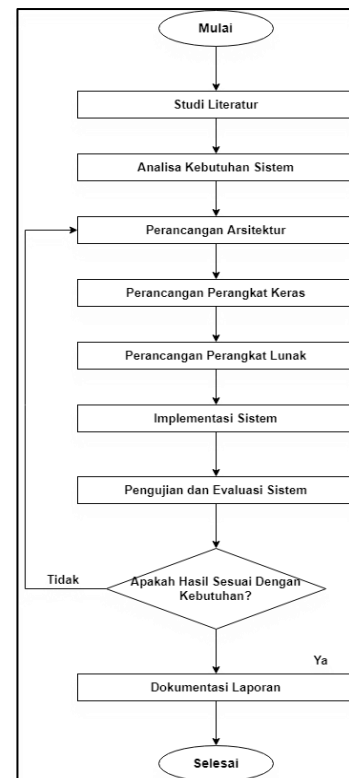
### 2.1.9 Relay

Relay adalah sebuah saklar (*switch on/off*) yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka [12].

## III. METODOLOGI

### 3.1 Recanana Pelaksanaan

Rencana pelaksanaan pembuatan alat penyiraman otomatis berbasis IoT menggunakan sensor *soil moisture* dengan implementasinya di aplikasi *mobile* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rencana pelaksanaan

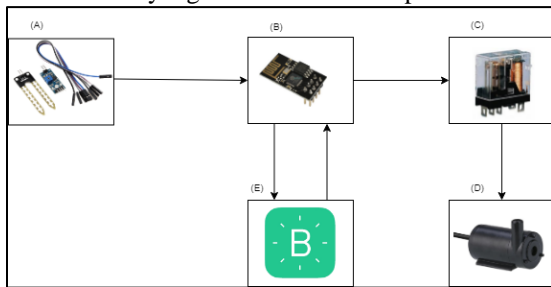
### 3.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Pada bagian analisis kebutuhan sistem, akan dilakukan analisis kebutuhan alat dan bahan. Adapun detail terkait perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Laptop Asus TUF FX505DD digunakan sebagai media pengembangan dan alat pengujian sistem.
2. Sistem Operasi yang dipakai adalah Windows 10 Home Single Language 64-bit
3. *Software* Arduino IDE untuk menuliskan program ke dalam mikrokontroler
4. Aplikasi pendukung dalam pembuatan sistem adalah Blynk untuk pembuatan aplikasi *mobile*
5. Sistem *monitoring* sederhana berbasis *mobile application* yang digunakan untuk me-*monitoring* data yang masuk pada saat data mengirim data ke *mobile* melalui NodeMCU
6. 1 buah NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai mikrokontoler sekaligus *module wifi*-nya
7. 1 buah Sensor *soil moisture* YL-69 yang digunakan untuk mengukur kelembaban tanah
8. 1 buah *Relay* sebagai saklar (*switch on/off*).
9. 1 buah *Water pump*

### 3.3 Perancangan Arsitektur

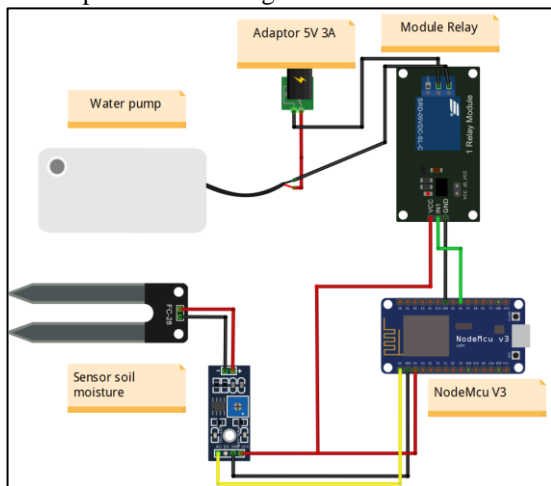
Perancangan arsitektur dilakukan untuk merancang arsitektur pada sistem dan alur kerja sistem dari alat penyiraman otomatis tanaman penelitian berbasis IoT dengan aplikasi *mobile* yang akan dibangun. Gambaran arsitektur sistem yang dibuat bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perancangan arsitektur

### 3.4 Perancangan Perangkat Keras

Pada bagian ini merupakan tahap rancangan perangkat keras dimana akan dilakukan penyusunan perangkat yang digunakan pada sistem. Rangkaian terdiri dari:



Gambar 3 Rancangan perangkat keras

Dapat dilihat desain rancangan perangkat keras untuk sistem yang sudah dibuat, terdapat mikrokontroler NodeMCU yang terhubung dengan sensor *soil moisture* YL-69 dan *module relay* 1 channel. Power yang dimaksud disini adalah adaptor atau sebuah daya listrik untuk alat yang di distribusikan melalui terminal listrik dan tidak menggunakan baterai sebagai sumber dayanya. Sensor *soil moisture* mengirim data ke NodeMCU sebagai mikrokontroler untuk membaca data kelembaban tanah pada tanaman penelitian. Jika NodeMCU membaca data dari sensor *soil moisture* dan memenuhi kondisi, maka *relay* akan meneruskan ke *water pump* untuk menyiram tanaman. Hasil sensor *soil moisture* saat baru menyala sampai mati sudah diatur kondisinya dalam NodeMCU dan juga hasil sensor *soil moisture* akan dikirim melalui NodeMCU dengan memanfaatkan *module wifi*-nya ke perangkat lunak yang sudah dibuat. *Module wifi* Esp8266 mengirim data ke *wifi access point mobile phone*, lalu aplikasi *mobile* membaca data tersebut untuk di jadikan

*output* seperti data kelembaban tanah, data penyiraman, data waktu dan data grafik penyiraman selama 1-30 hari.

### 3.5 Perancangan Perangkat Lunak

Pada bagian ini merupakan tahap perancangan perangkat lunak dan dilakukan perancangan sistem untuk merancang perangkat lunak yang digunakan serta penjelasan bagaimana setiap perangkat bekerja. Perancangan ini berisi *mockup* dari aplikasi yang berisi *design* atau gambaran awal dari aplikasi, *use case diagram* dan *flowchart* (sistem penyiraman dan *monitoring* kelembaban tanah)

#### 3.5.1 Perancangan aplikasi mobile

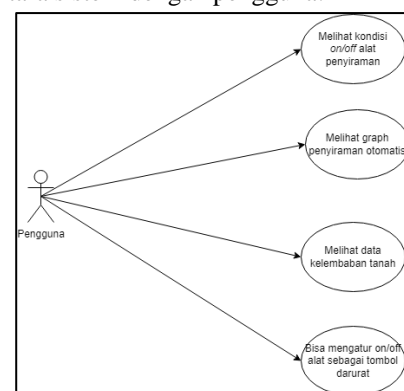
Rancangan dari sebuah desain yang akan diaplikasikan ke sebuah sistem yang telah dirancang. Sederhananya rancangan ini merupakan gambaran yang paling realistis dari hasil final yang ingin ditunjukkan seperti pada Gambar 4. Pada desain rancangan terdapat nama pengguna, nama mitra, model tanaman, hari dan tanggal, persentase *soil moisture*, memperlihatkan pengukuran sensor dan yang terakhir terdapat *recent watering* yaitu history penyiraman yang dilakukan atau menggunakan memakai grafik sensor.



Gambar 4. Perancangan aplikasi mobile

#### 3.5.2 Use Case Diagram

Use case diagram adalah jenis diagram *Unified Modelling Language* yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dengan pengguna.



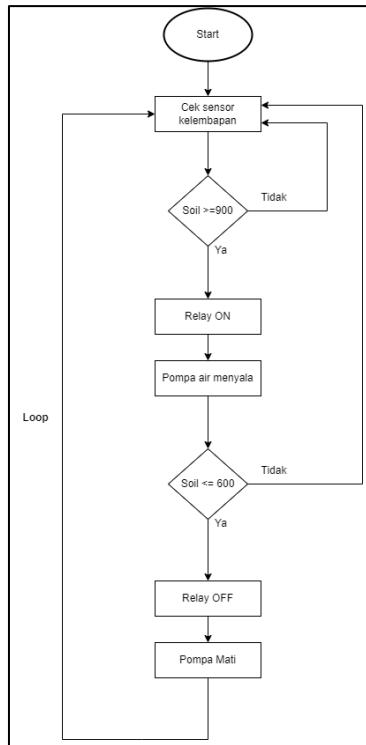
Gambar 5. Use case diagram

### 3.5.3 Flowchart

Pada *flowchart* akan ditampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu program yang sudah dibuat.

#### 3.5.3.1 Flowchart Penyiraman

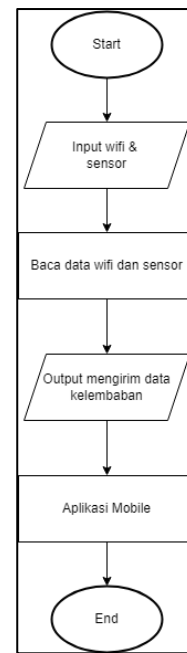
*Flowchart* penyiraman menjelaskan bagaimana bagan alur pada sistem yang telah dibuat. Dimulai dari sensor kelembaban jika sudah sesuai kondisi, maka *relay* akan menyala untuk meneruskan ke pompa air. Sensor *soil moisture* sudah pada kondisi basah, maka *relay* akan mati dengan sendirinya dan pompa air akan mati juga.



Gambar 6. *Flowchart* Penyiraman

#### 3.5.3.2 Flowchart Monitoring Kelembaban Tanah

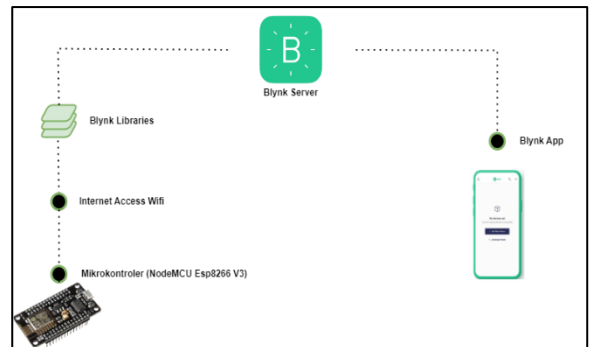
*Flowchart monitoring* kelembaban tanah terdapat tahap *monitoring* kelembaban tanah yang dimulai dari *input* wifi dan sensor. Setelah itu membaca data wifi dan sensor untuk menghasilkan *output* mengirim data kelembaban. *Output* data akan dilanjutkan ke aplikasi *mobile* untuk memunculkan data kelembaban, data waktu dan data sistem kepada *user*.



Gambar 7. *Flowchart Monitoring*

### 3.5.4 Visualisasi Komunikasi Data

Adapun visualisasi terkait bagaimana komunikasi data yang terjadi pada perancangan sistem yang telah dibuat seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Visualisasi Komunikasi Data

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Realisasi Hasil Perancangan Perangkat Keras

Pengimplementasian perangkat keras didasarkan pada perancangan sistem yang sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan. Implementasi akhir perangkat keras sistem penyiraman otomatis dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah.



Gambar 9. Realisasi Hasil perangkat keras

#### 4.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak

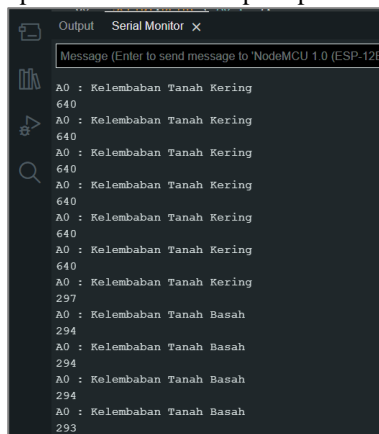
Pada penelitian sistem penyiraman tanaman otomatis ini, terdapat dua perancangan *software*, diantaranya pemrograman pada Arduino IDE dengan menggunakan mikrokontroler NodeMcu untuk menjalankan dan mengontrol perangkat keras, lalu perancangan aplikasi serta tampilannya menggunakan Blynk sebagai penerima data dari NodeMcu dan aplikasi Blynk untuk memonitoring penyiraman tanaman.

##### 4.2.1 Hasil Perancangan Alat Melalui Arduino IDE

Dalam perancangan kontrol aplikasi, bahasa yang digunakan adalah bahasa C dan IDE yang digunakan adalah Arduino IDE. Untuk membangun kontrol aplikasi agar dapat terkoneksi dengan sensor *soil moisture*, modul relay, serta berkomunikasi dengan aplikasi Blynk, dibutuhkan suatu *library* tambahan

##### 4.2.2 Hasil Pengecekan serial monitor pada Arduino IDE

Dalam proses pembuatan sistem selalu ada testing untuk mengidentifikasi ada bug atau error dalam kode. Untuk mengecek sistem sudah bisa membaca sensor dengan baik dan mengecek fungsi relay, menggunakan serial monitor pada Arduino IDE seperti pada Gambar 9.



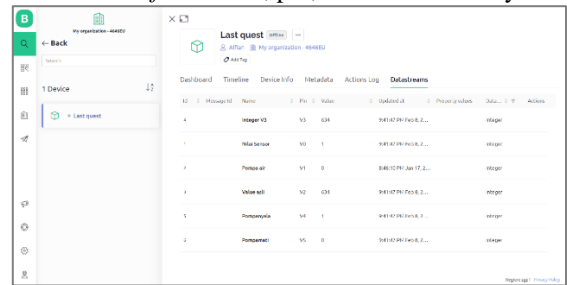
Gambar 10. Testing alat penyiraman

Pada Gambar 10 terdapat “A0” merupakan sensor input kelembaban tanah, selanjutnya terdapat keterangan tanah basah ataupun tanah kering serta terdapat nilai *actual* dari sensor kelembaban tanah itu sendiri yang mempunyai nilai rentang 0 sampai 643.

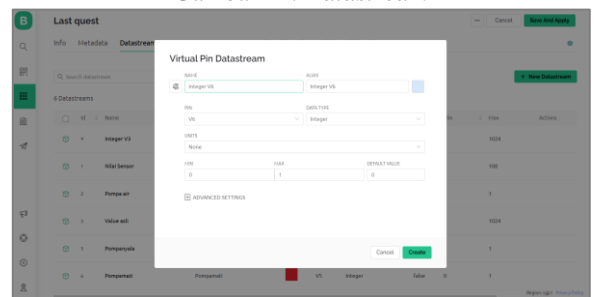
##### 4.2.3 Hasil Pembangunan Datastream dan Dashboard

Dalam pembangunan aplikasi perlu dilakukannya konfigurasi terlebih dahulu melalui *website* Blynk yaitu untuk mengatur *datastream*-nya seperti pada Gambar 9. Terdapat *datastream* yang nantinya digunakan pada aplikasi Blynk untuk komunikasi dua arah secara *real time* antara perangkat dan aplikasi Blynk. *Datastream* di Blynk memberikan cara untuk transfer data antara perangkat IoT dan aplikasi Blynk secara *real time* sehingga dapat memantau dan mengontrol perangkat dari mana saja. *Datastream* ini akan tampil pada *dashboard* aplikasi *mobile* seperti nilai sensor, pompa air menyala atau mati, dan grafik sensor. Sebelum itu perlu melakukan konfigurasi terlebih dahulu untuk menambahkan jenis data seperti apa

yang akan dipilih untuk menambahkan *datastreams* pada Gambar 11. Ada *field* nama, pin, min-max *value*-nya.



Gambar 11. Datastream



Gambar 12. Menambah Datastream

##### 4.2.4 Hasil Pembangunan Sistem Monitoring Aplikasi

Dalam pembuatan sistem *monitoring* aplikasi adalah lanjutan dari konfigurasi *Datastream* di *website* sehingga di aplikasi *mobile* hanya perlu menambahkan *virtual* pin yang sesuai pin yang sudah dikonfigurasi seperti pada Gambar 13.



Gambar 13. Konfigurasi *datastream* virtual pin

Pada Gambar 13 terdapat beberapa *virtual* pin yang sudah terhubung dengan *datastreams* dari *website* seperti dibawah ini:

1. V0 yaitu nilai sensor atau nilai kelembaban tanah dalam bentuk pengukur mempunyai nilai 0-643 yang sudah diatur menjadi persen menjadi nilai 0-100.

2. V2 adalah nilai *actual* atau nilai asli sensor yang sudah dihubungkan dengan *datastream* dari *website* yang memiliki nilai 0-643
3. V3 adalah *virtual* pin dengan nilai asli sensor yang menjadi grafik *stream realtime* selama alat menyala.
4. V4 dan V5 adalah *virtual* pin yang digunakan untuk indikator nyala dan matinya penyiraman.



Gambar 14 Konfigurasi sesuai *datastream*

Pada gambar diatas terdapat nilai pengukur sensor dalam persenan, nilai asli dari sensor, grafik sensor dan indikator menyala atau matinya penyiraman. Pada Gambar 13. sensor menunjukkan nilai 634 yang menunjukkan nilai kelembaban dalam keadaan kering lalu indikator alat penyiraman berada di keadaan “Nyala” , karena sudah diatur pada program jika nilai sensor berada diatas 550 penyiraman akan nyala dan sebaliknya jikalau sensor berada dinilai 350 maka penyiraman akan mati.

### 4.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengekseskuan sistem perangkat keras dan lunak menentukan bahwa sistem tersebut sesuai dengan yang diharapkan peneliti. Pada pengujian sistem dibagi menjadi beberapa tahap. Tahap pertama yaitu pengujian perangkat keras, pengujian yang dilakukan terhadap fungsi dari alat penyiraman otomatis tanaman penelitian yang dibuat apakah sudah sesuai atau tidak. Tahap kedua yaitu pengujian *black box* yang berfungsi untuk mengetahui apakah fungsi dari keluaran sudah berjalan sesuai dengan harapan atau tidak. Tahap ketiga adalah pengujian MOS yang digunakan untuk mengetahui bagaimana kualitas sistem dilihat dari sisi pengguna. Berikut merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan pada Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Penelitian Di BPTP Narmada Dengan *Monitoring* Aplikasi *Mobile Blynk*.

### 4.3.1 Pengujian Perangkat keras

Pengujian perangkat keras berguna untuk mengetahui apakah perangkat sudah sesuai dengan kebutuhan dan memiliki hasil sesuai keinginan.

#### 4.3.1.1 Pengujian Sensor *Soil Moisture*

Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan hasil dari *capacitive soil moisture* sensor dengan sensor YL-69. Pada *capacitive soil moisture* sensor terdapat nilai dari 0-643, jika nilai semakin kecil maka semakin basah tanahnya dan sebaliknya jika nilai semakin tinggi semakin kering tanahnya. Nilai tersebut berlaku juga dengan sensor YL-69, namun pada sensor YL-69 mempunyai nilai dari 0-1024. Pada *capacitive soil moisture sensor* dan sensor YL-69 dilakukan kalibrasi sesuai kebutuhan lapangan. Pada kondisi lapangan nilai lembab atau basah diatur pada nilai analog 284 atau dalam persentase bernilai 100% dan nilai kering diatur pada nilai analog 643 atau dalam persentase bernilai 0%. Sedangkan dalam sensor YL-69 nilai basah diatur pada nilai analog 209 atau dalam persentase bernilai 100% dan nilai kering diatur pada nilai analog 1024 atau dalam persentase bernilai 0%. Semua sensor yang disebut akan dibandingkan dengan *soil tester meter* tanam untuk membuktikan kebenaran sensor, terdapat sepuluh tingkatan kelembaban tanah yaitu nilai 1 sampai 3 merupakan kondisi tanah kering, nilai 4 sampai 7 merupakan kondisi tanah sedang dan nilai 8 sampai 10 merupakan kondisi kelembaban tanah lembab atau basah. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian sensor *soil moisture*

No	<i>Capacitive soil moisture sensor</i>	Sensor <i>soil moisture</i> YL-69	<i>Soil Tester Meter Moisture</i>	Ket
1	284	209	10	100% (basah)
2	308	294	9	90%
3	342	370	8	80%
4	380	451	7	70%
5	418	535	6	60%
6	457	616	5	50%
7	495	698	4	40%
8	532	779	3	30%

9	571	861	2	20%
10	605-643	942-1024	1	0-10% (kering)



Gambar 15. Sensor *soil moisture*

Pada Gambar 15. pada sisi kiri terdapat sensor YL-69 dan pada sisi kanan terdapat *capacitive soil moisture* sensor. Setelah melakukan pengujian selama 7 hari bisa dilihat sensor YL-69 mengalami karatan dan rusak, alatnya tidak bisa mendeteksi kelembaban tanah lagi. Sedangkan *capacitive soil moisture* sensor masih berfungsi dengan baik dikarenakan sensor tersebut mempunyai *corrosion resistant* yang akan aman-aman saja jika terkena air, jadi jika ingin menggunakan penyiraman jangka panjang lebih disarankan menggunakan sensor *capacitive soil moisture* sensor.

#### 4.3.1.2 Pengujian Relay

Pengujian modul *relay* ini bertujuan untuk mengetahui bahwa *relay* telah berfungsi dengan baik dalam menyalakan dan mematikan aktuator. Pengujian modul *relay* dapat dilihat pada Gambar 15 dan hasil bisa dilihat pada Tabel 3.



Gambar 16. *Relay*

Tabel 3. Pengujian modul *relay*

Input	Kondisi <i>Relay</i>	Kondisi Pompa
<i>High</i>	<i>Off</i>	Mati
<i>Low</i>	<i>On</i>	Menyala

Pada Tabel 4. pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja dari *relay* berfungsi secara normal atau tidak. Dalam uji coba dilakukan untuk menyalakan dan mematikan pompa air. Pada kondisi *input* dengan nilai *high* maka kondisi *relay* dalam keadaan *off* kemudian secara otomatis pompa akan mati. Begitu juga sebaliknya pada kondisi *input* dengan nilai *low* maka kondisi *relay* dalam keadaan *on* kemudian secara otomatis pompa akan menyala. Maka dari hasil pengujian pada Tabel 4. fungsionalitas dari *relay* sudah berjalan dengan baik dan sesuai

#### 4.4 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian fungsi keseluruhan sistem ini, akan dilakukan sebuah skenario pengujian agar dapat memahami jika sistem dapat berjalan dengan baik atau tidak. Tanaman diletakkan di dalam sebuah pot dan balbalbalblablabla. Pengujian keseluruhan sistem dilakukan selama seminggu terhitung dari tanggal 7 Februari 2023 sampai 14 Februari 2023 selama waktu 24 jam perharinya. Sensor akan melakukan pembacaan kelembaban tanah, kemudian berdasarkan data pembacaan sensor dibandingkan dengan nilai parameter yang telah ditentukan yang akan menghasilkan keputusan dalam mengaktifkan atau mematikan *relay* yang terhubung dengan pompa air. Seluruh data pembacaan sensor akan disimpan di aplikasi Blynk dan untuk mengeceknya harus meng-*export* data melalui fitur Blynk.

#### 4.5 Pengujian Alat Penyiraman Otomatis

Pada proses pengujian alat dilakukan dengan menggunakan metode *black box testing* dan MOS. Pengujian dilakukan berfokus pada apakah sistem sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna di BPTP tersebut yang menjadi fokus utama penelitian yang dilakukan.

##### 4.5.1 *Black Box Testing*

Pada penggunaan metode *black box testing* dilakukan dengan cara menguji fungsionalitas yang sudah diimplementasikan pada alat dan aplikasi yang dibangun. Hal ini dilakukan dengan tujuan dapat menemukan apakah terdapat kesalahan pada sistem yang dibangun. Dari 7 skenario pengujian yang telah diuji, semua skenario mengembalikan hasil berhasil atau "Diterima". Dapat disimpulkan, fungsionalitasnya telah berjalan dengan baik tanpa adanya kesalahan.

##### 4.5.2 *Mean Opinion Score*

Setelah dilakukan pengujian dengan melakukan pemberian kuesioner kepada responden menggunakan google form untuk client dan admin menggunakan



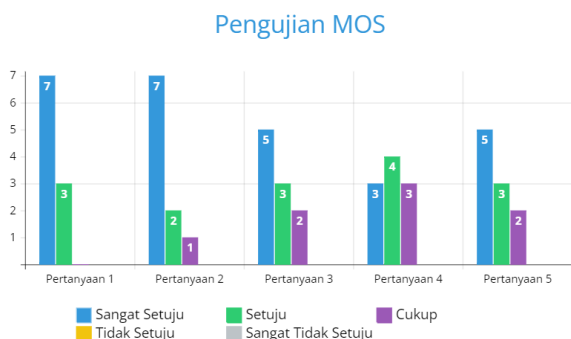
kuesioner yang dicetak. Hasil jawaban dari responden akan dikumpulkan dan dihitung untuk mendapatkan kesimpulan seberapa layak sistem dapat digunakan. Kuesioner terdiri dari 7 pertanyaan.

Responden akan diminta untuk menjawab kuesioner dengan pilihan jawaban sebagai berikut:

- SS : Sangat Setuju
- S : Setuju
- C : Cukup
- TS : Tidak Setuju
- STS : Sangat Tidak Setuju

Berikut pertanyaan kuesioner untuk sisi client yang menggunakan metode MOS antara lain:

1. Apakah sistem penyiraman otomatis serta *monitoring* dari jarak jauh ini dapat berjalan dengan baik dan sesuai harapan?
2. Apakah sistem penyiraman otomatis dapat membantu mencegah kerusakan tanaman nantinya jika alat ini diimplementasikan pada penelitian tanaman?
3. Apakah sistem *monitoring* mampu memberikan informasi mengenai kondisi lingkungan tentang nilai sensor kelembaban tanah, grafik sensor dan informasi terkait mati atau nyalanya penyiraman pada penyiraman tanaman penelitian?
4. Apakah dengan adanya sistem penyiraman otomatis dapat menghemat waktu dan usaha dalam memelihara tanaman?
5. Apakah sistem aplikasi *mobile* pada penyiraman otomatis ini mudah dipahami dan digunakan?



Gambar 17. Grafik pengujian MOS

Pada Gambar 17 merupakan grafik responden yang telah menggunakan aplikasi. Setelah mendapatkan hasil presentase untuk keseluruhan pertanyaan, dapat ditentukan skala yang akan digunakan untuk penentuan nilai MOS. Berikut adalah tabel keterangan skala yang akan digunakan:

Tabel 4. Tabel skala *mean opinion score*

MOS	Keterangan	Bobot Nilai	Kualitas
SS	Sangat setuju	5	Excellent
S	Setuju	4	Good
C	Cukup	3	Fair
TS	Tidak setuju	2	Poor
STS	Sangat tidak setuju	1	Bad

Berdasarkan perhitungan MOS yang sudah dilakukan dari 7 pertanyaan yang diberikan kepada pengguna, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Tabel hasil perhitungan *mean opinion score*

No	Pertanyaan	SS (5)	S (4)	C (3)	TS (2)	STS (1)	Total	Mean pi
1	Pertanyaan 1	7	3	0	0	0	10	4.7
2	Pertanyaan 2	7	2	1	0	0	10	4.4
3	Pertanyaan 3	5	3	2	0	0	10	4.3
4	Pertanyaan 4	3	4	3	0	0	10	3.7
5	Pertanyaan 5	5	3	2	0	0	10	4.3
Sub total		27	15	8	0	0	50	21.4
MOS ( <i>Mean Opinion Score</i> )								4.28

Berdasarkan hasil perhitungan MOS yang dilakukan kepada 10 responden, didapatkan nilai MOS sebesar 4,28. Berdasarkan skala yang telah ditentukan, nilai yang didapatkan menunjukkan bahwa sistem penyiraman sudah memiliki kualitas yang baik untuk digunakan (hasil uji MOS > 4,0).

## 5 KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengembangan sistem yang dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengujian *black box* yang telah diuji pada alat penyiraman dan aplikasi, dapat disimpulkan bahwa semua fungsi telah berjalan sebagaimana mestinya dan perancangan sistem penyiraman otomatis bisa dikatakan berhasil.
2. Berdasarkan hasil pengujian *Mean Opinion Score* yang dilakukan bahwa diperoleh nilai MOS sebesar 4.28 dari skala 5, maka dengan itu bisa disimpulkan sistem penyiraman otomatis dan *monitoring* dapat dikategorikan ke dalam sistem yang baik serta memperlihatkan bahwa sistem telah layak digunakan.
3. Berdasarkan hasil pengujian sensor yang dilakukan pada keadaan tanah basah (sampai menggumpal) dan tanah kering didapatkan bahwa sensor *capacitive soil moisture* sensor mempunyai nilai dengan rentang 284 sampai 643 dan sensor YL-69 mempunyai nilai 209 sampai 1024, semakin basah tanahnya semakin rendah nilai sensornya seperti pengecekan kelembaban tanah menggunakan *soil meter* yang memiliki nilai 1 sampai 10, pada saat pengujian tanah basah *soil meter* berada pada kondisi (WET) dengan nilai 10 lalu dibandingkan

dengan kedua sensor yang memiliki nilai 284 pada *capacitive soil moisture sensor* dan 209 pada sensor YL-69. Kedua sensor sudah sesuai dengan keadaan lapangan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan kedua sensor dalam pengujian dapat bekerja dengan baik dan sesuai keinginan.

## 2. Saran

Setelah melakukan penelitian dan pengembangan aplikasi, terdapat beberapa saran yang peneliti dapat sampaikan untuk pengembangan selanjutnya antara lain sebagai berikut:

1. Untuk pengembangan sistem selanjutnya, disarankan untuk melakukan pengembangan fitur-fitur baru seperti tingkat air secara lebih detail dan memantau kondisi lingkungan sekitar tanaman seperti memanfaatkan sensor-sensor lainnya.
2. Dapat menerapkannya pada skala lebih besar untuk memberikan solusi yang lebih optimal bagi sektor pertanian.
3. Menambahkan sensor suhu agar bisa mengimplementasikan logika *fuzzy* sehingga dapat menentukan banyaknya air yang dibutuhkan setiap tanaman penelitian berdasarkan kelembaban tanah dan suhu sekitar tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. sari merliana, "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah," *J. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–17, 2018.
- [2] F. Laumal, *Implementasi Mikrokontroler Atmega328 Di Bidang Pertanian Dan Industri*. 2017.
- [3] Rizal Frisca Putra, "Perkembangan Teknologi Pertanian dan Dampaknya Terhadap Kehidupan Sosial Ekonomi Petani Kecamatan Bandongan Kabupaten Magelang Tahun 1995-2008," *Skripsi*, pp. 1–77, 2018, [Online]. Available: [https://eprints2.undip.ac.id/id/eprint/4143/1/Rizal Frisca Putra.pdf](https://eprints2.undip.ac.id/id/eprint/4143/1/Rizal_Frisca_Putra.pdf)
- [4] S. J. Rusli, "Implementasi Konsep Smart Farming Berbasis Iot Dan Manfaatnya," *J. Ilmu Tek. dan Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 233–237, 2021.
- [5] M. Anisah, P. N. Sriwijaya, and P. N. Sriwijaya, "Penyiram Otomatis Berdasarkan Sensor Kelembaban Tanah," vol. 3, no. x, 2018.
- [6] S. Megawati, "Pengembangan Sistem Teknologi Internet of Things Yang Perlu Dikembangkan Negara Indonesia," *J. Inf. Eng. Educ. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 19–26, 2021, doi: 10.26740/jieet.v5n1.p19-26.
- [7] A. Atmaja, J. Santoso, and P. Ninghardjanti, "Penerapan sistem otomatisasi administrasi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja di bidang pendapatan dinas perdagangan kota surakarta," *J. Inf. dan Komun. Adm. Perkantoran*, vol. 2, no. 2, pp. 2614–0349, 2018.
- [8] R. H. Ash Shiddieqy *et al.*, "Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Berbasis Iot," *J. Nas. Apl. Mekatronika, Otomasi dan Robot Ind.*, vol. 2, no. 2, pp. 14–17, 2021, doi: 10.12962/j27213560.v2i2.11629.
- [9] Bahrin, "Sistem Kontrol Penerangan Menggunakan Arduino Uno," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 2, pp. 282–289, 2017.
- [10] I. A. Saputro, J. E. Suseno, and C. E. Widodo, "Rancang bangun sistem pengaturan kelembaban tanah secara real time menggunakan mikrokontroler dan diakses di web," *Ejournal3.Undip.Ac.Id*, vol. 6, no. 1, pp. 40–47, 2017, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/bfd/article/view/17098>
- [11] M. H. Zulfiar, "Penerapan Teknologi Pompa Hidram bagi Masyarakat Pedesaan," *BERDIKARI J. Inov. dan Penerapan Ipteks*, vol. 8, no. 1, pp. 1–12, 2020, doi: 10.18196/bdr.8171.
- [12] H. D. Laksono and M. N. Sonni, "Perancangan Dan Implementasi Relay Arus Lebih Sesaat Berbasis Microcontroller," *Gematek J. Tek. Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 69–78, 2007.