

***PROTOTYPE ALAT PENGENDALI DAN MONITORING
TANAMAN SEBAGAI PENGEMBANGAN SMART FARMING
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)***

NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR



**RIKY NOPRIAWAN
5140711128**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA
2018**

**HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR MAHASISWA**

Judul Naskah Publikasi:

***PROTOTYPE ALAT PENGENDALI DAN MONITORING TANAMAN
SEBAGAI PENGEMBANGAN SMART FARMING BERBASIS INTERNET
OF THINGS (IOT)***

Disusun oleh:

Riky Nopriawan
5140711128

Mengetahui,

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Ikrima Alfi, S.T., M.Eng.	Dosen Pembimbing	28 Agustus 2018

Naskah Publikasi Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan Untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro

Yogyakarta, 28 Agustus 2018
Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Informasi Dan Elektro, Universitas Teknologi Yogyakarta

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Satyo Nuryadi, S.T., M.Eng.
NIK. 100205023

PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Riky Nopriawan
NIM : 5140711128
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Informasi dan Elektro

Judul Karya Tulis Ilmiah:

“Prototype Alat Pengendali Dan Monitoring Tanaman Sebagai Pengembangan Smart Farming Berbasis Internet Of Things (IoT)”

menyatakan bahwa Naskah Publikasi ini hanya akan dipublikasikan di JURNAL Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro, UTY, dan tidak dipublikasikan di jurnal yang lain. Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 28 Agustus 2018

Penulis,

Riky Nopriawan

5140711128

PROTOTYPE ALAT PENGENDALI DAN MONITORING TANAMAN SEBAGAI PENGEMBANGAN SMART FARMING BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Riky Nopriawan

*Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
E-mail : rikynopriawan@gmail.com*

ABSTRAK

Internet of Things atau dikenal dengan singkatan (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan monitoring. Prototype smart farming ini dibuat sebagai salah satu upaya sebagai proses kendali dan monitoring tanaman pada greenhouse dari jarak jauh dengan aplikasi Blynk. Prototype smart farming ini dirancang dan dibuat dengan memanfaatkan beberapa sensor seperti (ultrasonic, LDR, DHT11, dan soil moisture yl-69) dan device Arduino wifi shield. Arduino wifi shield merupakan device antara Arduino uno dan juga ESP8266 12E yang dirangkai agar dapat terhubung ke jaringan wifi. Terdapat sebuah relay empat channel yang digunakan sebagai kontrol actuator seperti (pompa air, kipas angin, lampu, dan pompa tanaman). Sensor ultrasonic digunakan untuk mengukur ketinggian air di dalam tandon, sehingga apabila air akan habis maka secara otomatis akan menghidupkan pompa air. sensor LDR sebagai pengukur intensitas cahaya yang masuk ke dalam greenhouse, apabila cahaya matahari kurang maka greenhouse membutuhkan cahaya tambahan yaitu dari lampu. Sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara pada greenhouse, apabila suhu udara melebihi batas yang ditentukan maka kipas angin harus dinyalakan. Sensor soil moisture digunakan untuk mengukur tingkat kelembaban tanah dari tanaman bayam supaya tanah selalu dalam kondisi yang baik, tidak kering atau tidak basah. Data yang diperoleh kemudian akan ditampilkan pada aplikasi Blynk. Aplikasi Blynk digunakan sebagai kegiatan monitoring dan kendali pada tanaman greenhouse. Terdapat sebuah tambahan yang digunakan sebagai kendali relay 4 channel, dengan memanfaatkan aplikasi Google Assistant.

Kata Kunci: IoT, Smart Farming, Aplikasi Blynk, Greenhouse, Sensor

ABSTRACT

Internet of Things or known by abbreviation (IoT) is a concept that aims to expand the benefits of Internet connectivity that is connected continuously. As for capabilities such as data sharing, remote control, and monitoring. Smart farming prototype was created as an effort to process control and monitoring plants in the greenhouse from a distance with Blynk application. Smart farming prototype is designed and made by utilizing several sensors such as (ultrasonic, LDR, DHT11, and soil moisture yl-69) and Arduino wifi shield devices. Arduino wifi shield is a device between Arduino Uno and ESP8266 12E which is assembled to connect to wifi network. There is a 4-channel relay used as actuator controls such as (a water pump, a fan, a lamp, and a water pump for plant). Ultrasonic sensors are used to measure the height of water in a reservoir, so that when the water will run out then it will automatically turn on the water pump. LDR sensor as a measure of the intensity of light entering the greenhouse, if the sunlight is less then the greenhouse needs additional light from the lamp. DHT11 sensor is used to measure the temperature and humidity of the air in the greenhouse, if the air temperature exceeds the specified limit then the fan should be switched on. Soil moisture sensor is used to measure the soil moisture level of the spinach plants, so the soil is always in good condition, not dry or not wet. The data obtained will then be displayed in the Blynk app. Blynk applications are used as monitoring and control activities on greenhouse plants. There is an addition that is used as four channel relay control, by utilizing google assistant app.

Keywords: IoT, Smart Farming, Blynk Application, Greenhouse, Sensor

1. PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. Namun secara umum konsep IoT diartikan sebagai sebuah kemampuan untuk menghubungkan objek-objek cerdas dan memungkinkannya untuk berinteraksi dengan objeklain, lingkungan maupun dengan peralatan komputasi cerdas lainnya melalui jaringan internet [4]. *Prototype smart farming* ini dibuat sebagai salah satu upaya mempermudah mengendalikan dan memantau tanaman pada *greenhouse* dari jarak jauh dengan aplikasi Blynk dan diharapkan dapat membantu kerja manusia dalam proses perawatan tanaman dan juga efisiensi waktu, sehingga dapat mengoptimalkan hasil produksi tanaman *greenhouse* khususnya pada tanaman bayam cabut.

Prototype smart farming dirancang dan dibuat dengan memanfaatkan *device* Arduino wifi *shield* supaya terhubung ke jaringan wifi dan dapat dikendalikan melalui internet, serta beberapa tambahan sensor (sensor LDR, sensor *ultrasonic* HC-SR04, DHT11, dan sensor *soil moisture*) yang digunakan sebagai monitoring keadaan di dalam *greenhouse*. Relay empat *channel* sebagai komponen tambahan yang digunakan untuk mengendalikan beberapa output seperti (dua pompa air, kipas angin, dan lampu).

Data yang diperoleh dari proses monitoring kemudian akan ditampilkan pada aplikasi Blynk di *smartphone* android. Aplikasi Blynk juga dapat digunakan sebagai kendali dari relay empat *channel*. Proses kendali dan monitoring dapat dilakukan dari jarak jauh dengan syarat *device* terhubung ke jaringan internet.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Board Arduino

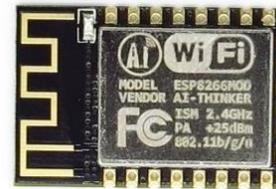
Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor AtmelAVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri yaitu Arduino IDE. Tujuan awal dibuat Arduino adalah untuk membuat perangkat mudah dan murah. Arduino memiliki chip mikrokontroler yang terdiri dari CPU, memori, dan I/O yang bisa di kontrol dengan cara memprogramnya. I/O juga sering disebut dengan GPIO (*General Purpose Input Output Pins*) yang berarti, pin yang bisa di program sebagai input atau output sesuai kebutuhan.



Gambar 1: Board Arduino

2.2 Modul ESP8266

ESP8266 merupakan modul wifi yang tergolong *stand alone* atau *system on chip* (soc) yang tidak selalu membutuhkan mikrokontroler untuk mengontrol input output yang biasa dilakukan pada Arduino. ESP8266 merupakan mikrokontroler yang diproduksi oleh produsen Cina yang berbasis di Shanghai, Espressif Systems.



Gambar 2: Modul ESP8266

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Bayam

Di Indonesia dikenal dua jenis bayam budidaya, yaitu *amaranthus tricolor* dan *amaranthus hybridus*. Jenis *amaranthus tricolor* biasa ditanam sebagai bayam cabut dan terdiri dari dua varietas, yaitu bayam hijau dan bayam merah. Bayam juga kaya akan berbagai macam vitamin dan mineral, yakni vitamin A, vitamin C, niasin, thiamin, fosfor, riboflavin, natrium, kalium, dan magnesium [8].

Ada beberapa faktor dalam perkembangan tanaman bayam antara lain, yaitu:

1. Faktor Tanah

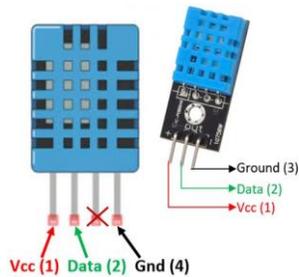
Pada dasarnya hampir semua tanaman membutuhkan tanah yang subur dan gembur, di mana tanah tersebut memiliki kandungan unsur hara dan bahan organik yang akan mendukung pertumbuhan tanaman itu sendiri. Pada tanah yang tandus, bayam masih dapat tumbuh dengan baik jika dilakukan penambahan bahan organik yang cukup banyak. Pada umumnya bayam di tanam pada tanah yang kering, misalnya di atas tanah tegalan, ladang, dan pekarangan.

2. Faktor Iklim

Tanaman bayam sangat toleran terhadap besarnya perubahan keadaan iklim. Bayam banyak ditanam di dataran rendah hingga menengah, terutama pada ketinggian antara 5-2.000 (mdpl) dari atas permukaan laut (dpl). kebutuhan sinar matahari untuk tanaman bayam adalah tinggi, dengan suhu rata-rata 20-30 °C, curah hujan antara 1.000-2000 mm, dan kelembapan di atas 60% oleh karena itu, bayam tumbuh baik bila ditanam di lahan dengan sinar matahari penuh atau berawan dan tidak tergenang air (becek).

2.4 Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah sensor digital yang dapat digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan Arduino maupun *device* lainnya. Ukurannya yang kecil, dan dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban [9].



Gambar 3: Sensor DHT11

2.5 Sensor ultrasonic

Referensi [7] menunjukkan bahwa sensor *ultrasonic* adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya.

Kecepatan bunyi adalah 340 m/s, maka rumus untuk mencari jarak berdasarkan ultrasonik adalah:

$$S = \frac{340 \cdot t}{2} \quad (\text{persamaan 1})$$

Keterangan:

S = jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul)

t = selisih antara waktu pemancaran dan ketika gelombang pantul diterima

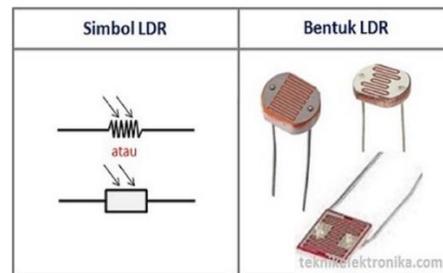
Mikrokontroler bisa bekerja pada orde mikrosekond ($1 \text{ s} = 1.000.000 \mu\text{s}$) dan satuan jarak bisa di ubah ke satuan cm ($1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$). Oleh sebab itu, rumus di atas bisa di ubah menjadi:

$$S = \frac{340 \left(\frac{100}{1000000} \right) t}{2} \quad (\text{persamaan 2})$$

$$S = \frac{0.034 t}{2} \quad (\text{persamaan 3})$$

2.6 Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

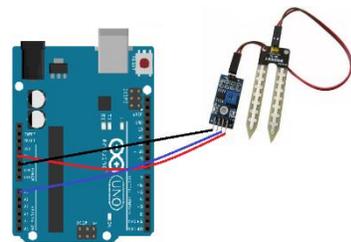
Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) merupakan sensor cahaya yang bekerja untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (kondisi terang) dan menghambat arus listrik dalam kondisi gelap. Artinya saat intensitas cahaya yang mengenai LDR sedikit maka LDR akan memiliki resistansi yang besar [7].



Gambar 4: Simbol dan Bentuk Sensor LDR

2.7 Sensor Soil Moisture

Soil moisture sensor YL-69 adalah suatu modul sensor yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah dan juga dapat digunakan untuk menentukan apakah ada kandungan air di tanah atau sekitar sensor, cukup dengan menancapkan lempeng pendeteksi kelembaban (*moisture sensing probe*) ke dalam tanah. Modul pemroses dapat menggunakan catu daya antara 3,3 Volt hingga 5 Volt sehingga fleksibel untuk digunakan pada berbagai macam *microcontroller* atau *development board*.



Gambar 5: Skema Pemasangan Sensor Soil Moisture

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan sebagai penunjang penelitian ini antara lain, yaitu:

Tabel 1: Alat dan bahan

Alat	Bahan
Catu Daya 12V	Arduino UNO
Modul MB-102	Modul ESP8266 12E
Solder dan Tenol	Sensor <i>Soil Moisture</i> yl-69
Papan PCB	Sensor DHT11
Kabel Jumper	Sensor <i>Ultrasonic</i>
Laptop	Sensor LDR
<i>Smartphone</i>	Modul Relay 4 Channel
Obeng (-) dan (+)	

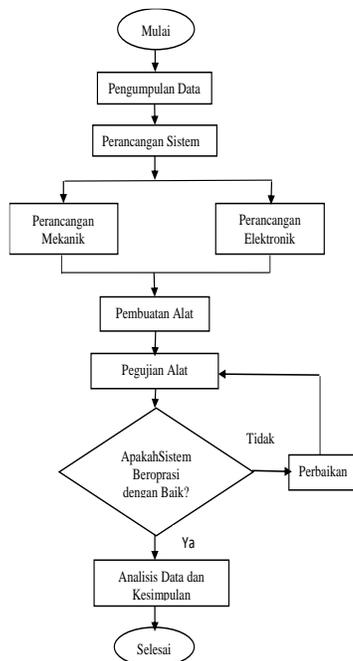
3.2 Software yang digunakan

Beberapa *software* yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Arduino IDE
2. CorelDraw
3. Fritzing
4. Aplikasi Blynk

3.3 Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, ada beberapa tahapan untuk menyelesaikan penelitian ini seperti ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6: Flowchart Metode Penelitian

4. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisis Sistem yang Berjalan

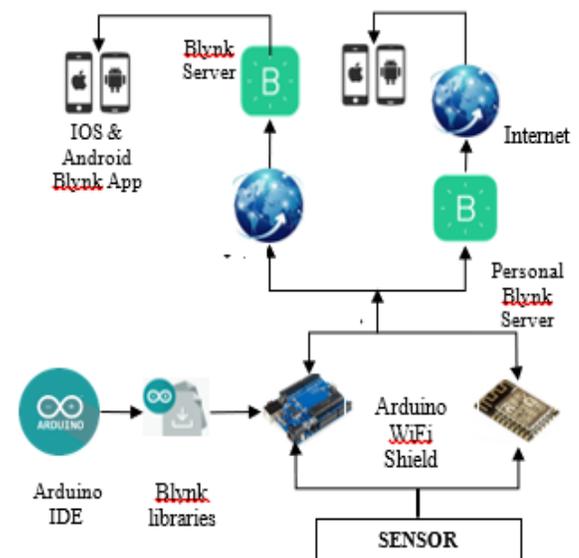
Sebuah *prototype smart farming* yang telah dibuat ini diharapkan dapat meningkatkan produktifitas dari hasil budidaya tanaman yang dikembangkan di dalam sebuah *greenhouse*. Sistem ini dapat digunakan untuk mengambil beberapa data yang menjadi faktor utama dalam melakukan perawatan tanaman *greenhouse*. Data yang akan dimonitoring dari alat ini yaitu kelembaban tanah, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan ketinggian air di dalam bak penampungan air.

Data-data tersebut nantinya akan ditampilkan pada aplikasi Blynk yang berjalan pada *smartphone android*, sehingga dapat dimonitoring secara *real time* dari jarak jauh. Serta dapat digunakan sebagai kendali dari beberapa aktuator seperti kipas angin DC 12 V, pompa air, dan juga lampu secara manual.

4.2 Diagram Alir Data

4.2.2 Diagram Alir Data Arduino Wifi Shield to Blynk

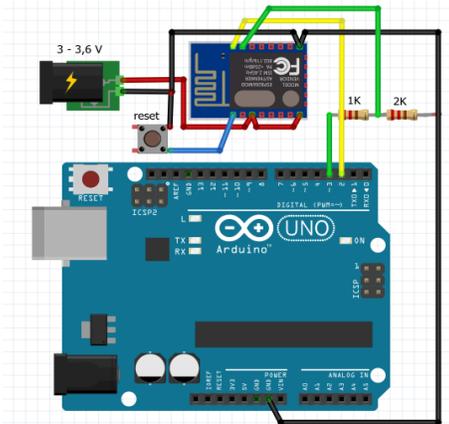
Diagram alir data pada penelitian ini menjelaskan tentang bagaimana proses pengiriman suatu data yang di dapatkan dari sensor yang terpasang di dalam *greenhouse* menuju ke server aplikasi Blynk, selanjutnya dari server akan ditampilkan pada aplikasi Blynk yang telah terinstal pada *smartphone android* atau IOS. Diagram alir data dapat di lihat pada Gambar 7.



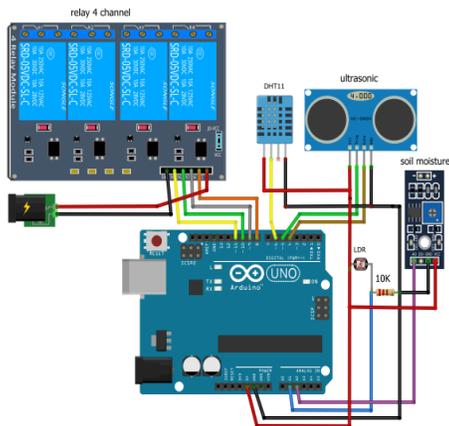
Gambar 7: Diagram Alir Data Arduino Wifi Shield to Blynk

4.2.3 Perancangan Diagram Schematic

Proses pembuatan diagram *schematic* ini menggunakan *software* fritzing. Pada Gambar 8 akan menjelaskan bagaimana Arduino Uno dan ESP8266 12E dapat terhubung ke jaringan internet. Rangkaian ini biasa disebut dengan Arduino wifi shield.



Gambar 8: Diagram Schematic Arduino wifi shield



Gambar 9: Diagram Schematic Sensor dengan Arduino

Pada Gambar 9 menggambarkan tentang rangkaian elektrik atau *schematic* dari pemasangan sensor (sensor *ultrasonic*, sensor DHT11, sensor *soil moisture*, sensor LDR) dan pemasangan relay yang akan digunakan untuk mengendalikan aktuator seperti dua pompa air, kipas angin DC, lampu DC.

Tabel 2: Penggunaan Relay 4 Channel

No	Relay	Kegunaan
1.	Relay channel 1	Pompa Air
2.	Relay channel 2	Kipas Angin DC
3.	Relay channel 3	Lampu DC
4.	Relay channel 4	Pompa Tanaman

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah langkah atau prosedur yang dilakukan dalam menyelesaikan sebuah desain sistem yang telah disetujui, untuk memulai sistem baru atau sistem yang diperbaiki untuk menggantikan sistem yang lama. Implementasi sistem bertujuan untuk dapat dimengerti oleh pengguna atau *user* atau dengan kata lain tahap implementasi ini merupakan tahapan lanjutan dari tahap perancangan yang sudah dilakukan.

5.2 Pengujian Alat

Setelah seluruh bagian *hardware* dan program dari sistem telah sepenuhnya selesai dibuat, langkah selanjutnya yaitu melakukan tahap pengujian alat dengan tujuan apakah alat sudah sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan. Pembacaan dari beberapa sensor seperti sensor *ultrasonic*, sensor DHT11 meliputi data suhu dan kelembaban udara, sensor LDR untuk intensitas cahaya di dalam *greenhouse*, sensor *soil moisture* untuk mengukur nilai kelembaban tanah, dan pengujian tahap terakhir yaitu mengendalikan relay dari aplikasi Blynk dan juga dengan bantuan google assistant.

5.2.1 Pengujian Sensor Ultrasonic

Pada tahap pengujian sensor *ultrasonic*, peneliti berfokus untuk mendapatkan data dari sensor dengan cara meletakkan sensor di atas air yang berada di dalam bak air (ember). Langkah selanjutnya sedikit demi sedikit memasukkan air ke dalam ember dengan bantuan pompa aquarium, dengan tujuan air akan semakin terisi penuh kedalam ember.

Tabel 3: Pengujian Sensor Ultrasonic

Ketinggian Air	Lampu Indikator Relay	Keadaan Relay Channel 1	Print Serial
25 cm	Menyala	HIGH	Pompa Air Menyala
20 cm	Menyala	HIGH	Pompa Air Menyala
15 cm	Menyala	HIGH	Pompa Air Menyala
10 cm	Mati	LOW	Pompa Air Mati
15 cm	Mati	LOW	Pompa Air Mati
20 cm	Mati	LOW	Pompa Air Mati
25 cm	Menyala	HIGH	Pompa Air Menyala

Pada Tabel 3 menunjukkan beberapa *sample* data yang didapatkan dari sensor *ultrasonic*. Ketika tinggi air (≥ 25 cm) maka relay *channel* 1 akan menyala, kemudian apabila tinggi air (≤ 10 cm) maka pompa air akan mati secara otomatis

5.2.2 Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor DHT11 bertujuan untuk mengetahui berapa besar nilai kelembaban udara dan suhu udara di dalam *greenhouse*. Pengujian sensor DHT11 juga menggunakan bantuan dari korek api untuk menguji apakah sensor dapat menghasilkan nilai suhu yang berbeda apabila terdapat panas di sekitar dan menutup bagian sensor dengan tujuan untuk mendapatkan nilai kelembaban udara yang berbeda.

Tabel 4: Pengujian Sensor DHT11

WAKTU	HUMIDITY	TEMPERATURE
Pagi Hari (07:00 WIB)	75% (tanpa bantuan)	27°C (tanpa bantuan)
	88% (dengan bantuan)	27°C (tanpa bantuan)
	72% (tanpa bantuan)	27°C (tanpa bantuan)
	68% (tanpa bantuan)	31°C (tanpa bantuan)
Siang Hari (13:00 WIB)	95% (dengan bantuan)	32°C (tanpa bantuan)
	68% (tanpa bantuan)	33°C (dengan bantuan)
Sore Hari (16:30 WIB)	62% (tanpa bantuan)	30°C (tanpa bantuan)
	74% (tanpa bantuan)	31°C (tanpa bantuan)
	75% (dengan bantuan)	32°C (dengan bantuan)

Suhu lingkungan yang baik untuk tanaman bayam cabut berkisar antara 20°C - 30°C dengan kelembaban udara antara di atas 60%.

Tabel 5: Range Suhu dan Kelembaban Sensor DHT11

Range Suhu Udara	Keterangan	Range Kelembaban Udara	Keterangan
Suhu < 20°C	Kurang baik	Kelembaban < 40%	Rendah
Suhu ≤ 30°C	Baik	Kelembaban ≤ 60%	Normal
Suhu > 30°C	Kurang baik	Kelembaban > 60%	Baik

Apabila suhu udara (> 30°C) maka kipas dapat dihidupkan dan ketika suhu udara (≤ 30 °C) maka kipas tidak butuh dihidupkan, hal ini dilakukan untuk menjaga agar suhu di dalam *greenhouse* tetap stabil.

5.2.3 Pengujian Sensor LDR

Proses pengujian sensor LDR dilakukan di dalam ruangan, sehingga cahaya matahari tidak langsung mengenai sensor LDR. Oleh karena itu dibutuhkan bantuan dari cahaya *flash* HP ataupun dengan menutup bagian sensor dengan tujuan mendapat nilai intensitas cahaya yang berbeda.

Tabel 6: Range Intensitas Cahaya

No	Range Intensitas Cahaya	Keterangan
1.	Nilai Intensitas Cahaya ≤ 250	Cukup Gelap
2.	Nilai Intensitas Cahaya ≤ 550	Cukup Terang
3.	Nilai Intensitas Cahaya > 550	Sangat Terang

Pada Tabel 6 menampilkan *range* cahaya yang didapat dari nilai antara 0 sampai 1023. *Range* ini untuk mempermudah dalam menentukan apakah *greenhouse* membutuhkan cahaya tambahan atau tidak dan tidak untuk proses fotosintesis.

Tabel 7: Pengujian Sensor LDR

Waktu Pengujian	Nilai Intensitas Cahaya	Keterangan
Pagi Hari (07:00 WIB)	219 (tanpa bantuan)	Cukup Gelap
	477 (dengan bantuan)	Cukup Terang
	537 (dengan bantuan)	Cukup Gelap
Siang Hari (13:00 WIB)	386 (tanpa bantuan)	Cukup Terang
	628 (dengan bantuan)	Sangat Terang
	576 (dengan bantuan)	Sangat Terang
Sore Hari (16:30 WIB)	209 (tanpa bantuan)	Cukup Gelap
	593 (dengan bantuan)	Sangat Terang
	152 (dengan bantuan)	Cukup Gelap

Pada Tabel 7 merupakan *sample* data dari pengujian sensor LDR, sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor LDR dapat mendeteksi nilai cahaya yang diterima sensor, baik dengan bantuan penambahan cahaya maupun tanpa bantuan. Dari ketiga hasil pengujian sensor di lihat dari waktu pelaksanaannya maka waktu yang tepat untuk menggunakan penerangan tambahan yaitu pada waktu sore hari menjelang malam sampai pagi hari.

5.2.4 Pengujian Sensor *Soil Moisture YL-69*

Pengujian sensor *soil moisture* bertujuan untuk mengetahui kadar air di dalam tanah, supaya dapat menentukan apakah tanah dalam keadaan lembab atau kering, sehingga membutuhkan penyiraman atau tidak. Media tanah yang digunakan dalam pengujian sensor *soil moisture* ini menggunakan tanah dari tanaman bayam. Bayam di tanam pada tanah yang kering, misalnya di atas tanah tegalan (tanah tanpa irigasi), ladang, dan pekarangan serta tanah yang tidak tergenang air.

Range nilai kelembaban

1. kelembaban $\leq 30\%$ (kering)
2. kelembaban $\leq 70\%$ (cukup lembab)
3. kelembaban $> 70\%$ (basah)

Tabel 8: Hasil Pengujian Sensor *Soil Moisture*

Nilai Kelembaban	Keterangan	Kondisi
Kelembaban 13,62 %	Sebelum Disiram	Kering
Kelembaban 28,74 %	Setelah Disiram	Cukup Lembab
Kelembaban 54,84 %	Setelah Disiram	Cukup Lembab
Kelembaban 64,54 %	Setelah Disiram	Cukup Lembab
Kelembaban 78,48 %	Setelah Disiram	Basah

Pada Tabel 8 merupakan data yang didapatkan setelah melakukan beberapa percobaan. Keadaan tanah yang baik yaitu ketika kondisi tanah dengan nilai kelembaban antara 30% - 70% karena tidak kering dan tidak basah.

Jadi, dapat disimpulkan ketika tanah memiliki nilai kelembaban ($<30\%$) maka sebaiknya dilakukan proses penyiraman dan ketika nilai kelembaban tanah sudah mencapai $\pm 70\%$ maka matikan relay pompa tanaman.

5.3 Implementasi Antar Muka

Implementasi antarmuka merupakan tahapan dalam memenuhi kebutuhan *user*, dalam berinteraksi dengan alat yang telah dibuat. Fasilitas antar muka yang baik sangat membantu pemakai dalam memahami proses yang sedang dilakukan oleh sistem tersebut dan dapat meningkatkan kinerja sistem. Berikut adalah implementasi antar muka *prototype* alat monitoring dan kendali tanaman *greenhouse* berbasis IoT pada tampilan Blynk.



Gambar 10: Desain Tampilan Aplikasi Blynk

Pada Gambar 6 menunjukkan gambar tampilan dari aplikasi Blynk yang telah dibuat dan siap untuk digunakan sebagai monitoring dan kendali pada tanaman *greenhouse*.

5.4 Menghubungkan dan Pengujian Relay 4 Channel ke Google Assistant

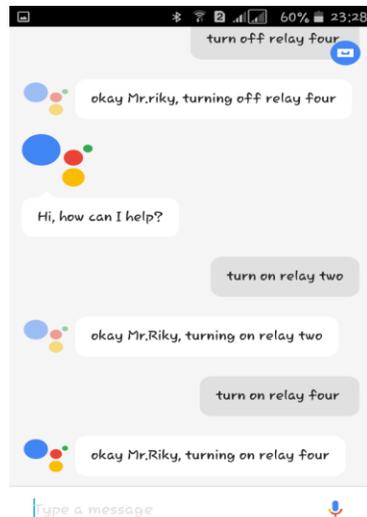
Pichai selaku CEO Google mengatakan, Google Assistant merupakan asisten virtual yang dirancang begitu *conversational*, yang benar-benar bisa merespons dialog dengan baik antara penggunaanya dengan Google dan juga dapat membantu menyelesaikan berbagai hal dalam kehidupan sehari-hari.

Selain melalui aplikasi Blynk relay juga dapat dikendalikan dengan melalui aplikasi Google Assistant.

Tabel 9: Beberapa Perintah Dalam Google Assistant

Perintah	Respon
turn on relay two / relay 2 on	okay Mr.Riky, turning on relay two
turn off relay two / relay 2 off	okay Mr.Riky, turning off relay two
turn on relay three / relay 3 on	okay Mr.Riky, turning on relay three
turn off relay three / relay 3 off	okay Mr.Riky, turning off relay three
turn on relay four / relay 4 on	okay Mr.Riky, turning on relay four
turn off relay four / relay 4 off	okay Mr.Riky, turning off relay four

Pada Tabel 9 merupakan perintah yang dapat digunakan untuk menghidupkan atau mematikan relay 4 *channel*. Perintah tersebut dapat di ucapkan langsung maupun di ketik.



Gambar 11: Perintah Menggunakan Google Assistant

6. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perencanaan dan pembuatan serta pengujian sistem. Ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini, antara lain:

1. Sistem dapat mengetahui serta menampilkan data-data yang didapatkan dari beberapa sensor yang telah terpasang di dalam *greenhouse*, seperti sensor *ultrasonic*, sensor DHT11, sensor LDR, dan juga sensor *soil moisture* pada aplikasi Blynk.
2. Sistem ini juga dapat digunakan untuk mengendalikan atau mengontrol relay empat *channel* yang digunakan untuk mengendalikan beberapa *actuator* yang terpasang, seperti dua pompa air, kipas angin DC 12 V, dan lampu DC 12 V melalui aplikasi Blynk.
3. Sistem inipun terdapat tambahan sebuah perintah yang digunakan untuk mengontrol relay dengan memanfaatkan aplikasi Google Assistant.

6.1 Saran

Sebagai pengembangan dari penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan saran untuk kemajuan penelitian selanjutnya:

1. Perancangan ini merupakan sebuah *prototype*, sehingga diharapkan pada penelitian berikutnya dapat di implementasikan pada kondisi yang *real* yaitu diterapkan langsung pada ruangan *greenhouse*.

2. Diharapkan pada penelitian berikutnya dapat memperbaiki waktu yang dibutuhkan supaya *device* Arduino wifi *shield* ini dapat terhubung ke aplikasi Blynk lebih cepat.
3. Diharapkan untuk penelitian yang akan datang sistem ini dapat disempurnakan dengan menambahkan proses fotosintesis buatan, sehingga apabila sinar matahari tidak ada maka proses fotosintesis buatan ini dapat menggantikan sinar matahari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrianto, H., Darmawan, A. (2015). *ARDUINO Belajar Cepat Dan Pemrograman*, Bandung: INFORMATIKA.
- [2] Budisanjaya, I. P. G., Tika, I. W., & Sumiyati. (2016). Pemantau Suhu dan Kadar Air Kompos Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Arduino Mega dan Esp8266, Vol 1(2), 70–77.
- [3] Lomo, L.A., (2016). *Smart Greenhouse Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2650 REV 3*. Tugas Akhir Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma.
- [4] Meutia, E. D. (2015). *Internet of Things – Keamanan dan Privasi*. Darussalam, Banda Aceh 23111.
- [5] Prayitno, W.A., Muttaqin, A., & Syauqy, D. (2017). Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android, 1(4), 292–297.
- [6] Rois, Abdul. (2014). *Monitoring Suhu Dan Kelembaban Tanah Pada Tanaman Bayam Dan Pengaturan Waktu Penyiraman*. Tugas Akhir Teknik Elektronika, Fakultas Elektro, Politeknik Negeri Batam.
- [7] Santoso, H., (2015). *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*, Trenggalek: elangsakti.
- [8] Sari, M.P., (2016). *Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Kulit Buah Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam (Amaranthus Tricolor L.)*. Skripsi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Lampung.
- [9] Syam, R., (2013). *Dasar Dasar Teknik Sensor*, Makasar: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
- [10] Syarief, S., Neparassi, W.B., dan Nurwidiana, G.A., (2016). Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Tanaman Cabai Pada Greenhouse Berbasis Labview, Vol 15(2), 135–140.

