

## PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM *SMARTFARMING* MENGUNAKAN ARDUINO UNO DAN MODUL ESP8266

### *DESIGN AND IMPLEMENTATION SYSTEM WITH ARDUINO UNO AND MODULE ESP8266*

Bijanto<sup>1\*</sup>, Sigit Prakosa Adi Nugroho<sup>2</sup>, Yayang Fredyatama<sup>3</sup>, Dini Fahrani<sup>4</sup>, Ellen Proborini<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Sekolah Tinggi Teknik Pati

Email : <sup>1\*</sup>[bijanto@sttp.ac.id](mailto:bijanto@sttp.ac.id), <sup>2</sup>[biyantokakoi@gmail.com](mailto:biyantokakoi@gmail.com)

\*Penulis Korespondensi

**Abstrak** - Sektor pertanian menjadi sektor yang menjajikan di masa depan, tetapi di Indonesia sektor pertanian belum berkembang dengan baik dikarenakan banyak faktor seperti kepemilikan lahan yang bersifat perseorangan yang cenderung sempit, anak muda yang tidak mau melanjutkan usaha orang tua dalam bertani, kemudian 60% para petani di Indonesia masih mengandalkan sistem pertanian tradisional, tanpa memerhatikan kebutuhan air, musim, iklim, harga penjualan, jenis tanaman dan lainnya. Sistem pertanian tradisional juga memerlukan biaya yang tinggi, sehingga pendapatan kurang maksimal. Menurut BPS pada triwulan II 2022 sektor perekonomian tertinggi terdapat pada lapangan usaha bidang pertanian, perhutanan dan perikanan sebesar 13,15%. Potensi tersebut seharusnya dapat dikembangkan di era industry 4.0, sebagai contoh teknologi yang dapat diterapkan dalam sektor pertanian yaitu *Internet of Think*, maka diperlukan sebuah sistem untuk mengontrol kebutuhan air, suhu serta intensitas cahaya yang di perlukan untuk membantu fotosintesis tanaman. Sistem yang diusulkan akan menggunakan empat buah sensor meliputi sensor cahaya (*LDR*), sensor suhu (*dht-11*), sensor *ultrasonik*, serta sensor kelembaban tanah (*soil moisture sensor*). Pada sistem yang diusulkan ini juga dapat dilakukan monitoring menggunakan aplikasi *Blynk* yang dapat dipantau melalui *smartphone*. Proses pembangunan sistem menggunakan metode *Rnd*, dikarenakan metode *Rnd* sesuai untuk pembuatan produk yang bisa diterapkan untuk menunjang pertanian.

**Kata kunci:** IOT; Arduino Uno; ESP8266; Sistem *Smart Farming*

**Abstract** - *The agricultural sector is a promising sector in the future, but in Indonesia the agricultural sector has not developed properly due to many factors such as individual land ownership which tends to be narrow, young people who do not want to continue their parents' business in farming, then 60% of farmers in Indonesia still relies on traditional farming systems, regardless of water needs, seasons, climate, sales prices, types of plants and others. Traditional farming systems also require high costs, so the income is less than optimal. According to BPS, in the second quarter of 2022 the highest economic sector was found in the business fields of agriculture, forestry and fisheries at 13.15%. This potential should be developed in the industrial era 4.0, as an example of technology that can be applied in the agricultural sector, namely the Internet of Think, a system is needed to control water demand, temperature and light intensity needed to help plant photosynthesis. The proposed system will use four sensors including a light sensor (LDR), a temperature sensor (dht-11), an ultrasonic sensor, and a soil moisture sensor. In this proposed system monitoring can also be carried out using the Blynk application which can be monitored via a smartphone. The system development process uses the Rnd method, because the Rnd method is suitable for making products that can be applied to support agriculture.*

**Keywords:** IOT; Arduino Uno; ESP8266; Smart Farming System

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



## 1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian menjadi sektor pendukung dalam perkembangan perekonomian di Indonesia yang berpengaruh pada stabilitas nasional [1]. Pertanian merupakan komponen penting dalam penyediaan bahan pangan yang diperlukan masyarakat untuk menjamin ketahanan pangan suatu negara, semakin banyak populasi manusia, maka semakin banyak kebutuhan pangan yang diperlukan [2]. Menurut data BPS pada triwulan II 2022 sektor perekonomian tertinggi terdapat pada lapangan usaha bidang pertanian, perhutanan dan perikanan sebesar 13,15% [3]. Potensi ini seharusnya dapat dikembangkan di era industri 4.0, dimana teknologi mulai diterapkan di berbagai sektor, namun hal ini harus seimbang dengan sumber daya manusia yang mampu mengolah pertanian di Indonesia. Namun pertanian di Indonesia belum berkembang sepenuhnya dikarenakan banyak faktor seperti kepemilikan lahan yang bersifat perseorangan sehingga berlahan sempit [4], kurangnya minat anak muda dengan latar belakang orang tua seorang petani untuk meneruskan usaha dalam bertani [5], serta masih menggunakan model pertanian tradisional.

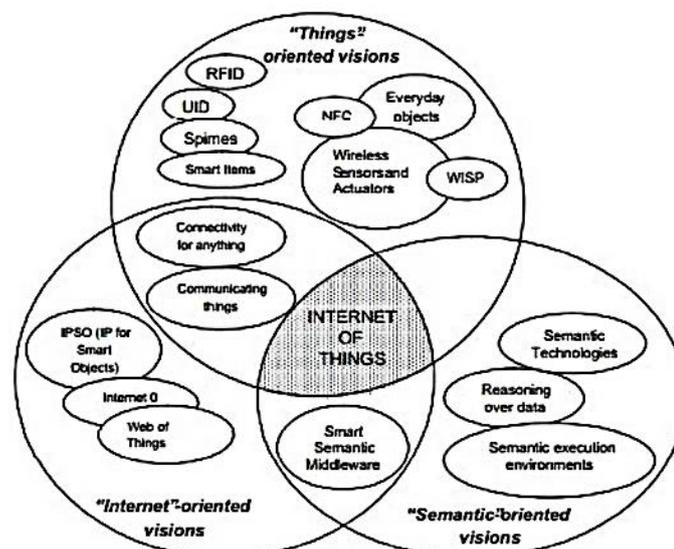
Model pertanian tradisional menggunakan perangkat lama untuk bekerja dan menanam berbagai tanaman semusim tanpa memperkirakan kebutuhan pasar, harga dari tanaman yang ditanam, cuaca dan iklim yang terjadi [6]. Hal ini bisa berakibat hasil panen yang tidak maksimal dan menyebabkan kerugian. Salah satu penyebab kerugian petani adalah perubahan iklim, perubahan iklim membuat kualitas produk menurun, serangan hama, kemarau panjang, biaya penanganan ekstra [7]. Selain iklim, tingkat intensitas cahaya matahari menjadi penentu keberlangsungan hidup dari tanaman, jika intensitas cahaya kurang tanaman akan terlambat tumbuh [8], sedangkan jika intensitas cahaya matahari berlebihan akan mengakibatkan ukuran dari sel daun kecil dan lebih tebal, tilakoid mengumpul, lebih sedikit klorofil yang didapatkan, jumlah daun melebihi dari normal diiringi dengan ukuran stomata yang lebar dengan tekstur lebih keras serta mudah kekurangan air [9].

Bersadarkan dari berbagai permasalahan yang sudah dijelaskan, maka diperlukan modernisasi pada bidang pertanian, bukan menggantikan pertanian tradisional tetapi dengan mengimbangi pertanian tradisional dengan berbagai teknologi yang ada [10]. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah *Internet of Things* (IOT), IOT dapat bermanfaat untuk menghemat waktu, biaya, produktivitas serta dapat menciptakan sektor pertanian yang lebih modern untuk keberlanjutan sistem pertanian di Indonesia. Dalam penelitian yang akan dilakukan, peneliti membangun sistem pertanian dengan mengontrol intensitas cahaya matahari yang diperlukan tanaman, mengatur kebutuhan air pada tanaman serta memonitoring dengan menggunakan *smartphone*. Sistem yang diusulkan akan menggunakan 4 buah sensor meliputi sensor cahaya (LDR), sensor suhu(dht-11), sensor *ultrasonic* dan sensor kelembapan tanah (*soil moisture sensor*), sedangkan sistem monitoring menggunakan aplikasi *Blynk*.

Dalam proses perancangan sistem, menggunakan metode *R&D* dimana metode tersebut sesuai untuk digunakan dalam penelitian yang memiliki output berupa produk [11], Selain digunakana untuk membuat produk metode ini juga dapat digunakan untuk menguji tingkat efektivitas dari produk yang dibuat [12].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Internet Of Things (IOT)



Gambar 1 Konsep Utama Lahirnya IOT  
(sumber: Yudhanto & Aziz: 2019)

IOT pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton dalam sebuah presentasi kepada Procter & Gamble tahun 1999, dimana Kevin Ashton melakukan optimalisasi pada sebuah perangkat IOT yaitu RFID sebagai *supply-chain management domain* [13]. Konsep lahir dan standar IOT dapat dilihat pada gambar 1.

IOT merupakan gabungan dari kata *Things* dan internet, internet di definisikan sebagai sebuah jaringan komput menggunakan protocol TCP/IP untuk berbagi informasi, sedangkan *things* didefinisikan sebagai objek yang real diambil dari sensor kemudian dikirim melalui internet, jadi IOT merupakan suatu konsep dimana objek mempunyai kemampuan dalam melakukan transfer data melalui media jaringan Wifi sehingga tidak perlu adanya interaksi antara sesama manusia atau manusia dengan komputer dikarenakan semua sudah dijalankan secara otomatis menggunakan sebuah program [13]. IOT memungkinkan manusia untuk melakukan segala sesuatu menggunakan fasilitas jaringan internet [14]. Dengan adanya IOT yang memungkinkan manusia melakukan segala sesuatu dengan fasilitas jaringan internet, maka diharapkan untuk dapat memudahkan dalam membantu aktivitas manusia seperti pada penelitian ini yaitu dibidang pertanian.

## 2.2. Metode RnD

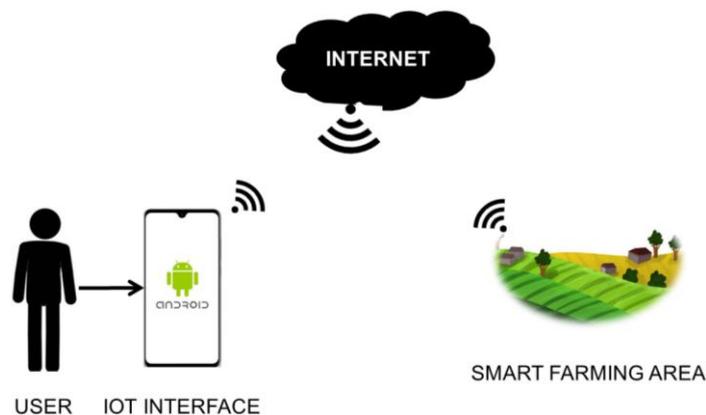
Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode *RnD (Research and Development)* dimana metode *RnD* digunakan ketika penelitian dalam membuat produk atau untuk menghasilkan produk tertentu [15]. Dengan menggunakan metode *RnD* langkah-langkah dalam membuat suatu produk sesuai dengan inovasi yang baik sesuai dengan kebutuhan pembelajaran pada pembahasan tertentu [16]. Metode *RnD* memiliki beberapa tahapan yang digunakan, antara lain *research and information collecting*, *planning*, *preliminary form of product*, *preliminary field testing*, *main product revision*, *main field testing* [17]. Adapun penjelasan mengenai tahapan yang dilakukan dalam proses pengerjaan dari metode *RnD* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Tahapan Pelaksanaan Penelitian berdasarkan Metode R&D

Tahapan	Kegiatan
<i>Research and information collecting</i>	Pada tahap ini akan dilakukan studi kasus tentang permasalahan yang ada di lapangan serta mengumpulkan informasi tentang permasalahan tersebut untuk selanjutnya dilakukan perencanaan dalam menangani masalah tersebut.
<i>Planning</i>	Pada tahap ini akan melakukan perancangan terhadap sistem yang akan dibuat dari awal perancangan hingga tahap akhir untuk mencapai suatu tujuan serta mempersiapkan bahan-bahan yang diperlukan dalam membuat sistem tersebut.
<i>Develop preliminary form of product</i>	Pada tahap ini, sistem mulai dikerjakan berdasarkan rancangan yang sudah direncanakan pada tahap <i>planning</i> .
<i>Preliminary field testing</i>	Pada tahap ini akan melakukan pengujian sistem namun masih pada skala terbatas untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat terdapat permasalahan atau tidak.
<i>Main product revision</i>	Pada tahap ini akan melakukan perbaikan sistem jika terdapat permasalahan berdasarkan dari pengujian skala terbatas pada tahap <i>preliminary field testing</i> .
<i>Main field testing</i>	Pada tahap ini merupakan tahap akhir dimana tahap ini akan melakukan uji coba berdasarkan hasil evaluasi dari hasil revisi pada tahap <i>main product revision</i> . Hasil dari tahap ini adalah sebuah produk dari sistem yang diusulkan yaitu <i>smart farming</i> .

## 2.3. Perancangan Sistem

### 2.3.1. Diagram Project

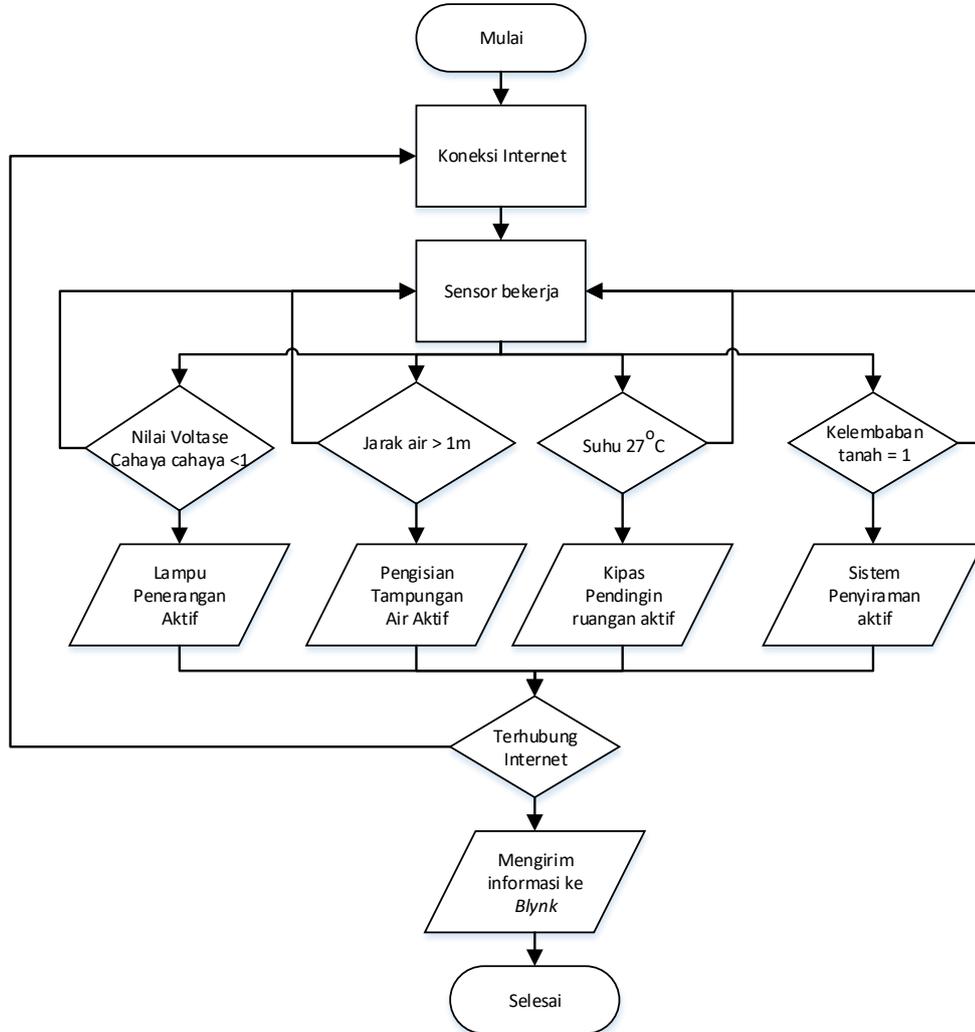


Gambar 2 Diagram Projek Smart Farming

Gambar 2 menjelaskan bagaimana *smart farming* bekerja dengan memanfaatkan internet, pada *smart farming* area koneksi internet diperlukan supaya sistem dapat mengirim data, sehingga user dapat melakukan monitoring melalui aplikasi *blynk*, aplikasi dapat di unduh di *playstore*.

**2.3.2. Flowchart Sistem**

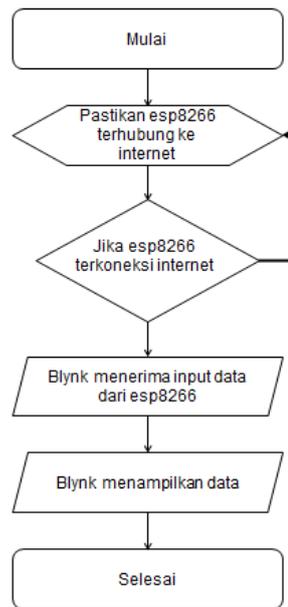
Berdasarkan gambar 4 dapat dijelaskan bahwa sensor akan bekerja sesuai pada program yang sudah dibuat. Setelah sensor mendeteksi masing masing dari kondisi yang ditentukan (meliputi intensitas cahaya, level tampungan air, suhu ruangan, dan kelembaban tanah) maka output dari pembacaan sensor adalah *relay* yang digunakan sebagai saklar otomatis. Saklar otomatis akan menyalakan lampu, pompa pengisian tampungan air, kipas pendingin ruangan, serta penyiraman tanaman.



Gambar 3 Flowchart sistem

**2.3.3. Flowchart sistem pada blynk**

Pada penelitian yang dilakukan sistem monitoring menggunakan aplikasi *blynk*, pemilihan aplikasi ini dikarenakan kemudahan implementasi program *blynk* menggunakan *microcontroller*, dimulai dari tata letak dalam penyusunan tampilan aplikasi yang dapat disusun sesuai dengan kebutuhan, aplikasi menyediakan fitur gratis serta mudah dalam pemasangan pada android atau proses unduh aplikasi [18]. Dalam menjalankan aplikasi *blynk* digunakan perintah yang sudah diprogram pada arduino IDE. Proses kerja dari aplikasi *blynk* dalam penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 4 dimana perintah pada *blynk* terdapat pada proses input data. Kemudian pada proses tampil data akan menampilkan status pada pembacaan masing masing sensor meliputi intensitas cahaya, suhu ruangan, kelembaban tanah, serta level tampungan air.



Gambar 4 Flowchart Sistem pada Blynk

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian yang dilakukan, implementasi IOT pada *smartfarming* berhasil dilakukan dengan mengkombinasikan 4 buah sensor pada arduino uno dan esp8266 dengan output berupa *relay*, dimana *relay* tersebut akan digunakan sebagai saklar otomatis. Pada sistem *monitoring* IOT yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan aplikasi *blynk*.

#### 3.1. Komponen

Dalam pembuatan proyek dalam penelitian ini, daftar komponen yang digunakan meliputi sensor, *relay*, kabel, modul wifi, mikrokontroler, dan software monitoring yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

##### 3.1.1. Microcontroller Arduino Uno



Gambar 5 Microcontroller Arduino Uno

Arduino Uno dalam pembuatan sistem *smartfarming* digunakan sebagai otak untuk mengontrol sistem supaya dapat menyimpan program yang sudah dibuat. Arduino Uno akan menyimpan kode program yang sudah di *upload* melalui *software* Arduino IDE [19].

##### 3.1.2. ESP8266



Gambar 6 Board esp8266

Esp8266 digunakan sebagai modul *wifi* yang bertugas sebagai penghubung antara arduino uno dengan jaringan internet [20]. Esp8266 pada pembuatan sistem *smartfarming* bertugas mengkomunikasikan program pada arduino uno dengan aplikasi *blynk*, proses komunikasi bertujuan untuk monitoring, jadi area *smartfarming* harus terkoneksi dengan jaringan W-LAN.

### 3.1.3. Software blynk



Gambar 7 Blynk

*Blynk* merupakan IOT *platform* yang dapat melakukan *remote* dan *monitoring* perangkat elektronik menggunakan aplikasi iOS maupun android [21]. *Blynk* pada pembuatan projek *smartfarming* digunakan sebagai *tool* untuk *monitoring* sistem melalui jaringan internet

### 3.1.4. Sensor DHT11



Gambar 8 Sensor DHT11

DHT11 sesnsor merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur *temperature*, antara 20-90% RH (*Relative Humidity*) dan temperatur antara 0-50°C [22].

### 3.1.5. Sensor LDR



Gambar 9 Sensor LDR

Sensor ldr pada pembuatan projek digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya pada sekitar tanaman, sensor akan mengirimkan data ke arduino uno. Apabila nilai dari sensor cahaya kurang dari yang ditetapkan maka arduino uno akan menyalakan *relay*, *relay* dihubungkan dengan lampu *fotosinesis*, sehingga proses pertumbuhan menjadi stabil dan cenderung cepat.

### 3.1.6. Sensor ultrasonik



Gambar 10 Sensor ultrasonik

Sensor *ultrasonic* digunakan untuk mendeteksi level air pada tampungan air, dimana tampungan air menjadi sumber air untuk penyiraman tanaman. Sensor *ultrasonic* mengirimkan data berupa jarak ke permukaan air pada tampungan air. Apabila nilai jarak ke permukaan air melebihi dari batas yang sudah ditentukan, maka arduino uno akan mengeksekusi *relay* untuk menyala. *Relay* tersebut dapat dihubungkan dengan pompa air untuk mengisi kembali tampungan air.

### 3.1.7. Soil Moisture Sensor (sensor kelembaban tanah)



Gambar 11 Soil Moisture Sensor

Sensor kelembaban tanah digunakan sebagai sistem penyiraman otomatis, sensor mendeteksi nilai pada kelembaban tanah apakah pada level basah atau kering [23]. Apabila tanah dalam keadaan kering, maka arduino uno akan mengeksekusi *relay* untuk menyala, *relay* dihubungkan dengan pompa untuk proses penyiraman tanaman.

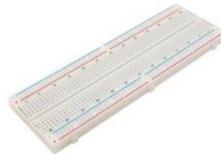
### 3.1.8. Relay



Gambar 12 Relay

Relay digunakan sebagai switch atau saklar yang terdiri dari 2 komponen utama dimana *Electromagnet (Coil)* dan *Mekanikal* berfungsi sebagai switch [24]. *Relay* dalam penelitian ini akan mengontrol semua sensor sehingga sensor dapat terlihat apakah sensor tersebut dapat bekerja atau belum.

### 3.1.9. Breadboard



Gambar 13 Breadboard

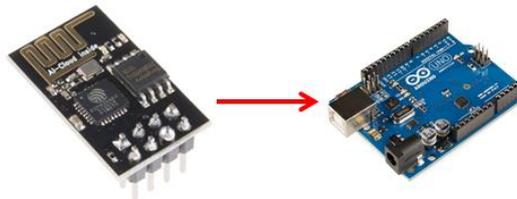
*Breadboard circuit* pada pembuatan sistem *smartfarming* ini digunakan sebagai papan untuk manajemen kabel supaya kabel pada sistem dapat tersusun rapi [25].

### 3.1.10. Kabel Jumper

Kabel jumper digunakan sebagai penghubung antar komponen baik sensor, *relay*, arduino uno, serta modul *wifi*. Kabel jumper dapat digunakan tanpa memerlukan solder, memiliki konektor dan pin dimana konektor disebut male dan female [26].

## 3.2. Rangkaian Sistem

### 3.2.1. ESP8266 ke Arduino Uno



Gambar 14 ESP8266 ke Arduino Uno

Untuk mengkomunikasikan esp8266 dengan arduino uno, hal yang harus dilakukan adalah membuat rangkaian menggunakan *hardware serial*. Rangkaian *hardware serial* digunakan untuk mengupload program ke modul esp8266. Setelah program untuk esp8266 berhasil di *upload*, selanjutnya membuat rangkaian *software serial* yang berfungsi untuk *upload* program pada *board* arduino uno. Untuk menghubungkan pin ESP8266 dan arduino uno dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Rangkaian *hardware serial* dan *software serial*

Hardware serial		Software serial	
Esp8266	Arduino uno	Esp8266	Arduino uno
3V3	-> 3,3v	3V3	-> 3,3v
EN	-> 3,3v	EN	-> 3,3v
GND	-> GND	GND	-> GND
GPIO0	-> GND	TX	-> 9
TX	-> TX	RX	-> 10
RX	-> RX		

### 3.2.2. Sensor DHT11 ke Arduino Uno



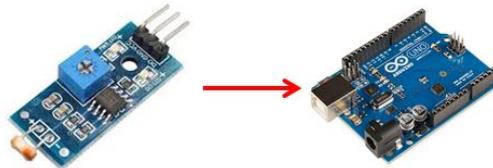
Gambar 15 Sensor LDR ke arduino uno

Tabel 3 menjelaskan hubungan pin antara sensor LDR ke microcontroller Arduino, dimana pin A0 sebagai pin untuk output dari sensor DHT11.

Tabel 3 Rangkaian DHT11 ke Arduino

Dht11		Arduino uno
+	->	5v
-	->	GND
Out	->	A0

### 3.2.3. Sensor LDR ke arduino uno



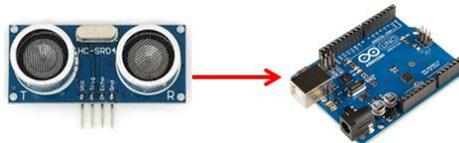
Gambar 16 Sensor LDR ke arduino uno

LDR harus dihubungkan ke Arduino melalui 3 pin LDR yang dimiliki yaitu pin VCC ke arduino 5v ground ke ground serta D0 (berfungsi sebagai output) ke pin *Analogue 5 (A5)*, untuk mengetahui lebih lanjut konektor antara LDR dengan *arduino uno* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Rangkaian sensor LDR dan arduino uno

LDR		Arduino uno
VCC	->	5v
GND	->	GND
D0	->	A5

### 3.2.4. Sensor ultrasonik ke arduino uno



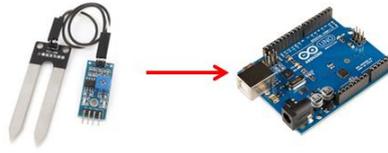
Gambar 17 Sensor ultrasonik ke arduino uno

Sensor ultrasonic memiliki 4 pin, pin ini yang akan menghubungkan sensor ke dalam microcontroller sehingga sensor dapat bekerja sesuai fungsinya, koneksi antara rangkaian sensor ultrasonic ke Arduino dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Rangkaian sensor ultrasonik dan arduino uno

Ultrasonik		Arduino uno
VCC	->	5v
GND	->	GND
Trig	->	6
Echo	->	5

### 3.2.5. Sensor kelembaban tanah ke arduino uno



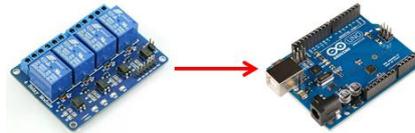
Gambar 18 Sensor kelembaban tanah ke arduino uno

Sensor kelembapan tanah memiliki 3 pin, dimana pin VCC terhubung ke pin 5v, ground pada sensor kelembapan ke ground pada arduino serta A0 ke pin 8, pin A0 berfungsi sebagai pengirim data ke arduino, untuk lebih lanjut mengenai koneksi antara pin arduino dengan sensor kelembapan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Rangkaian sensor kelembaban tanah dan arduino uno

Soil moisture sensor		Arduino uno
VCC	->	5v
GND	->	GND
A0	->	8

### 3.2.6. Relay ke arduino uno



Gambar 19 Relay ke arduino uno

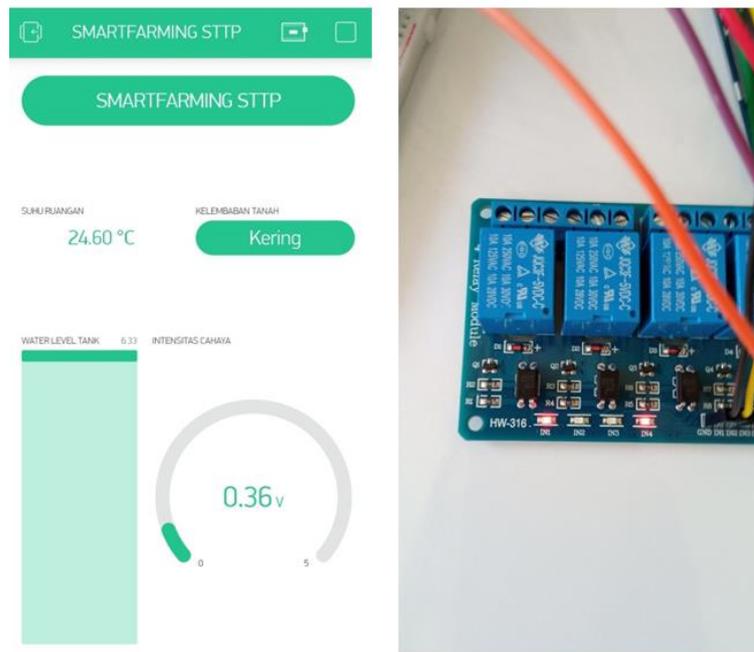
Relay digunakan sebagai saklar untuk mengetahui sensor sedang bekerja atau tidak, tabel 7 menjelaskan tentang jalur dari pin pada relay ke Arduino, in1 ke pin 13 (sensor kelembapan tanah), in2 ke pin 2 (sensor suhu), in3 ke pin 7 (sensor cahaya), in4 ke pin 4 (sensor ultrasonik).

Tabel 7 Rangkaian Relay dan arduino uno

Relay		Arduino uno
VCC	>	5v
GND	>	GND
IN1	>	13
IN2	>	2
IN3	>	7
IN4	>	4

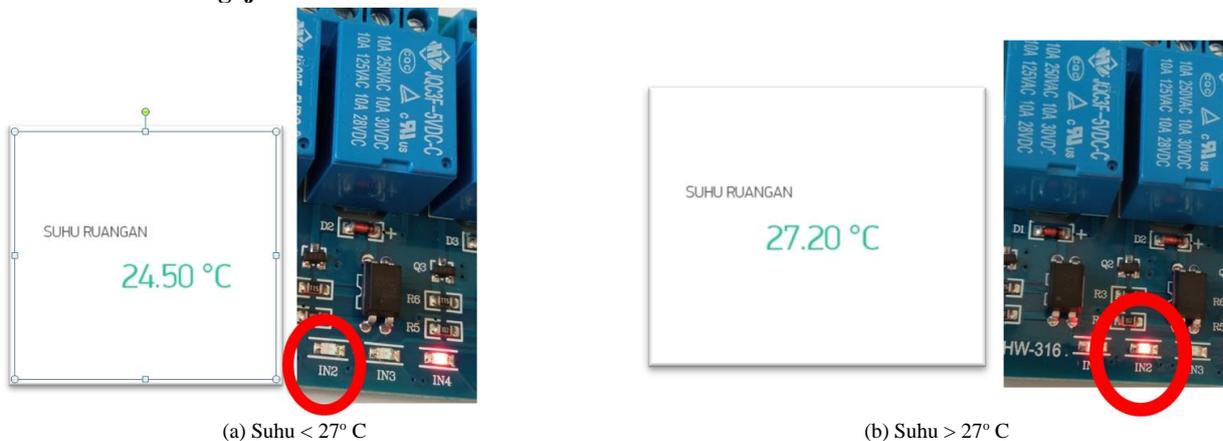
### 3.3. Hasil Pengujian

Dalam pengujian projek *smartfarming* yang telah dibuat, hasil dari output tiap sensor akan mengeksekusi *relay* sebagai komponen output pada projek ini. Kemudian untuk monitoring menggunakan aplikasi *blynk* dimana user dapat melihat status dari suhu, kelembapan tanah, level tampungan air, serta intensitas cahaya yang masuk.



Gambar 20 Output proyek

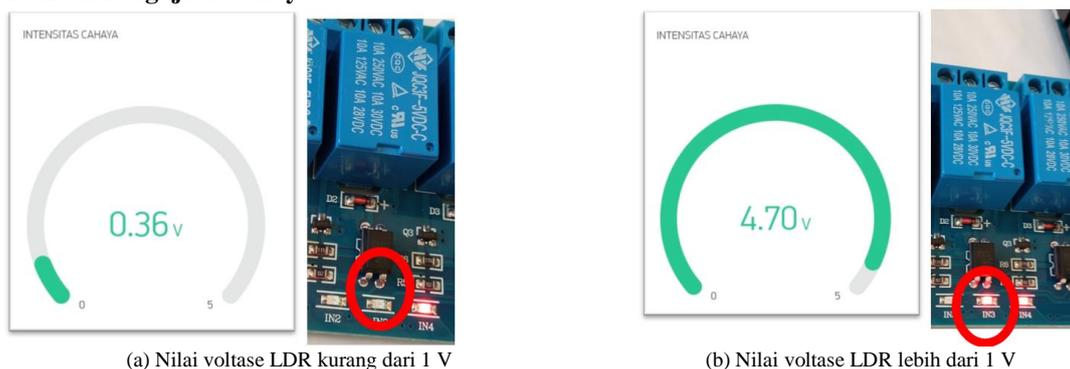
### 3.3.1. Hasil Pengujian Suhu



Gambar 21 Suhu greenhouse

Berdasarkan gambar 21 (a) ketika suhu *greenhouse* dibawah  $24^{\circ}$  maka relay (IN2) akan mati dan kipas tidak akan dihidupkan oleh sistem, namun ketika suhu *greenhouse* suhu diatas  $27^{\circ}$  maka relay akan bekerja dan sensor akan mengirimkan sinyal untuk menghidupkan kipas, contoh suhu monitor suhu ketika lebih dari  $27^{\circ}$  dapat dilihat pada gambar 21 (b).

### 3.3.2. Hasil Pengujian Cahaya



Gambar 22 Nilai voltase LDR

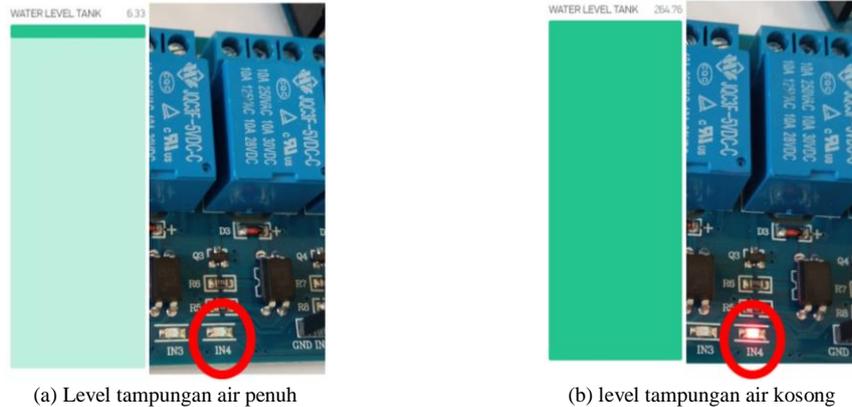


Gambar 23 growlight hidup

Hasil pengujian membuktikan bahwa ketika voltase kurang dari 1 V (intensitas cahaya berkurang) maka sensor cahaya mengirimkan data ke Arduino untuk menyalakan *growlight* contoh voltase kurang dari 1 V dapat dilihat pada gambar 22 (a) untuk mengetahui apakah sensor bekerja atau tidak dapat dilihat pada relay IN3 pada gambar 22 (b) maupun 22 (a), ketika intensitas cahaya disekitar greenhouse semakin tinggi dengan indiktaor nilai voltase lebih dari 1 V, maka *growlight* akan dimatikan oleh sistem. Gambar 23 membuktikan bahwa sensor dapat bekerja ketika intensitas cahaya di sekitar *greenhouse* berkurang.

### 3.3.3. Hasil pengujian Level air

Sensor *ultrasonic* pada projek ini digunakan sebagai indikator level pada tampungan air. Gambar 24 (a) membuktikan bahwa ketika tampungan air penuh maka relay (IN4) tidak akan mengirimkan data ke arduino untuk menghidupkan pompa air, sedangkan pada gambar 24 (b) tampungan air kosong sehingga sensor akan mengirim data ke Arduino untuk menghidupkan pompa air. Proses ini bekerja berdasarkan jarak air dengan sensor ultrasonik.



(a) Level tampungan air penuh

(b) level tampungan air kosong

Gambar 24 Level tampungan air

### 3.3.4. Hasil Pengujian Kelembaban tanah

Sensor kelembaban tanah pada projek ini diatur bernilai 0 dan 1 dimana pada software untuk monitoring diatur dengan kering dan basah. Gambar 25 (a) mengindikasikan bahwa tanah kering dimana *relay* (IN1) akan hidup dan akan mengirimkan data ke Arduino untuk menghidupkan pompa air sehingga proses penyiraman terjadi, tetapi jika sensor mengindikasikan tanah basah, maka *relay* (IN1) akan tidak bekerja.



(a) Kelembapan tanah rendah

(b) kelembapan tanah tinggi

Gambar 25 Kelembapan tanah

### 3.4. Implementasi sistem

Pada tahap *Main field testing*, sistem yang telah dirancang akan di implementasikan ke dalam sebuah mini green house, implementasi bertujuan mengetahui sistem apakah bisa berfungsi dengan baik atau tidak di dalam sebuah real project. Hasil implementasi dapat dilihat pada gambar 26, hasil tersebut membuktikan bahwa metode Rnd memudahkan dalam proses pembuatan sebuah produk.



Gambar 26 implementasi sistem

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa metode RnD berhasil digunakan sebagai metode dalam merancang dan mengimplementasikan sistem *smartfarming* menggunakan 4 *input output*. Total terdapat 4 sensor yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai *input* dan 4 relay sebagai *output*. Sensor suhu (DHT11) digunakan sebagai pengatur suhu berhasil mengatur suhu dengan menyalakan kipas pada *greenhouse* jika suhu melebihi 27<sup>0</sup> C. Sensor kelembapan tanah (*soil moisture sensor*) berhasil menghidupkan sistem penyiraman otomatis untuk menyiram tanaman pada saat kondisi tanah terindikasi kering. Selanjutnya sensor ultrasonik sebagai sensor untuk mendeteksi ketinggian air pada tampungan air, berhasil menghidupkan sistem pengisian tampungan air apabila ketinggian air pada tampungan terindikasi rendah (air habis). Kemudian sensor cahaya (LDR) berhasil menghidupkan lampu untuk fotosintesis (*grow light*) pada saat malam hari atau pada saat intensitas matahari teridentifikasi rendah. Relay sebagai komponen *output* dapat berfungsi sebagai saklar otomatis yang bekerja melalui perintah mikrokontroler arduino berdasarkan data yang dikirim oleh 4 sensor yang digunakan. Kemudian ESP8266 juga berhasil mengirimkan data ke aplikasi *blink* untuk monitoring *greenhouse* yang dapat diakses melalui *smartphone*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua tim yang telah melaksanakan penelitian hingga penelitian ini dapat diselesaikan sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Priadi dan D. Andriyani, "Analisis Pengaruh Pdb, Ekspor Pertanian, Suku Bunga Dan Inflasi Terhadap Investasi Pmdn Pada Sektor Pertanian Di Indonesia Tahun 2010-2019," *J. Ekon. Pertan. Unimal*, vol. 4, no. 2, hal. 40, 2021, doi: 10.29103/jepu.v4i2.6021.
- [2] I. P. Sari dan A. Zuber, "Kearifan Lokal Dalam Membangun Ketahanan Pangan Petani," *J. Dev. Soc. Chang.*, vol. 3, no. 2, hal. 25, 2020, doi: 10.20961/jodasc.v3i2.45768.
- [3] Badan Pusat Statistik, "Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan II -2022," *Www.Bps.Go.Id*, no. 13, hal. 12, 2022.
- [4] A. R. Al Asri Abubakar, "Jurnal Agroristek | Volume I Nomor I 53 Jurnal Agroristek | Volume I Nomor I 54," *J. Agroristek*, vol. I, hal. 53–57, 2012.
- [5] D. W. Pujiriyani, S. Suharyono, I. Hayat, dan F. Azzahra, "Sampai Kapan Pemuda Bertahan di Pedesaan? Kepemilikan Lahan dan Pilihan Pemuda Untuk Menjadi Petani," *BHUMI J. Agrar. dan Pertanah.*, vol. 2, no. 2, hal. 209, 2016, doi: 10.31292/jb.v2i2.72.
- [6] R. Dagar, S. Som, dan S. K. Khatri, "Smart Farming - IoT in Agriculture," *Proc. Int. Conf. Inven. Res. Comput. Appl. ICIRCA 2018*, no. Icirca, hal. 1052–1056, 2018, doi: 10.1109/ICIRCA.2018.8597264.
- [7] S. Murtiati dan M. Norma, "RESPON PENYULUH PADA DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP PRODUKSI PERTANIAN TANAMAN PANGAN DI KABUPATEN BOYOLALI," *Proseding Temu Tek. Jab. Fungsional Non Pendiri*, hal. 733–741, 2019.
- [8] Y. Pujiastuti, J. K. Sari, A. Arsi, dan B. Gunawan, "Dampak Cahaya Matahari Terhadap Toksisitas Bioinsektisida Berbahan Aktif *Bacillus thuringensis* Pada Mortalitas Larva Spodoptera litura (Lepidoptera:Noctuidae)," *Pros. Plant Prot. Day dan Semin. Nas. 4*, hal. 175–180, 2020.
- [9] B. H. Buntoro, R. Rogomulyo2, dan S. Trisnowati, "Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria L.*)," *VEGALATIKA*, vol. 3, no. 3, hal. 63–77, 2014.
- [10] P. M. Lestari, R. P. Irawati, dan M. Mujimin, "Transformasi Alat Pertanian Tradisional Ke Alat Pertanian Modern Berdasarkan Kearifan Lokal Masyarakat Jawa Tengah," *Widyaparwa*, vol. 47, no. 1, hal. 1–10, 2019, doi: 10.26499/wdprw.v47i1.312.
- [11] J. Wardoyo, N. Hudallah, dan A. B. Utomo, "Smart Home Security System Berbasis Mikrokontroler," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, hal. 367–374, 2019, doi: 10.24176/simet.v10i1.2684.
- [12] M. S. Rumetna, T. N. Lina, dan A. B. Santoso, "Rancang Bangun Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Menggunakan Metode Research and Development," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 1, hal. 119–128, 2020, doi: 10.24176/simet.v11i1.3731.
- [13] Y. Yudhanto dan A. Azis, *Yudhanto, Yudho, and Abdul Azis. Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT)*. UNSPress, 2019.
- [14] O. K. Sulaiman dan A. Widarma, "Sistem Internet of Things (Iot) Berbasis Cloud Computing Dalam Campus Area Network," 2017, doi: 10.31227/osf.io/b6m79.
- [15] H. Hodiyanto, Y. Darma, dan S. R. S. Putra, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash Bermuatan Problem Posing terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis," *Mosharafa J. Pendidik. Mat.*, vol. 9, no. 2, hal. 323–334, 2020, doi: 10.31980/mosharafa.v9i2.652.
- [16] B. Muqdamien, U. Umayah, J. Juhri, dan D. P. Raraswaty, "Tahap Definisi Dalam Four-D Model Pada Penelitian Research & Development (R&D) Alat Peraga Edukasi Ular Tangga Untuk Meningkatkan Pengetahuan Sains Dan Matematika Anak Usia 5-6 Tahun," *Intersections*, vol. 6, no. 1, hal. 23–33, 2021, doi: 10.47200/intersections.v6i1.589.
- [17] I. A. Wynarti, "Pengembangan Permainan Charades Sebagai Media Pembelajaran Materi Jenis-jenis Bisnis Ritel Kelas XI Pemasaran Di SMK Negeri 2 Buduran," *J. Pendidik. Tata Niaga*, vol. 6, no. 3, hal. 63–70, 2018.
- [18] W. A. Prayitno, A. Muttaqin, dan D. Syauby, "Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 4, hal. 292–297, 2017.
- [19] A. Yudhana, M. Ramadani, A. C. Subrata, dan H. S. Purnama, *Otomasi Dan Instrumentasi Untuk Proyek Smart Farming Dan Smart Glove*. 2018.
- [20] S. Samsugi, Ardiansyah, dan D. Kastutara, "INTERNET OF THINGS (IOT): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi Esp8266," *Pros. Semin. Nas. ReTII*, hal. 295–303, 2018.
- [21] H. Durani, M. Sheth, M. Vaghasia, dan S. Kotech, "Smart Automated Home Application using IoT with Blynk App," *Proc. Int. Conf. Inven. Commun. Comput. Technol. ICICCT 2018*, hal. 393–397, 2018, doi: 10.1109/ICICCT.2018.8473224.
- [22] W. Gay, "Advanced Raspberry Pi," in *Advanced Raspberry Pi*, 2018, hal. 399–418. doi: 10.1007/978-1-4842-3948-3.

- [23] E. N. Prasetyo, "PROTOTYPE PENYIRAM TANAMAN PERSEMAIAN DENGAN SENSOR KELEMBABAN TANAH BERBASIS ARDUINO," 2015.
- [24] Y. N. I. Fathulrohman dan M. K. Asep Saepuloh, ST., "Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno," *J. Manaj. Dan Tek. Inform.*, vol. 02, no. 01, hal. 161–171, 2018, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jumantaka/article/viewFile/413/467>
- [25] J. Y. Lo *et al.*, "Autofritz: Autocomplete for prototyping virtual breadboard circuits," *Conf. Hum. Factors Comput. Syst. - Proc.*, 2019, doi: 10.1145/3290605.3300633.
- [26] S. R. U. . S. Theodorus S Kalengkongan, Dringhuzen J. Mamahit, "Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 2, hal. 183–188, 2018.