

# Perancangan Prototipe Sistem Kontrol Otomatis dan *Monitoring* Budidaya Tanaman *Strawberry* Di Dataran Rendah Berbasis IoT

Janet Marabel Juliana Najooan, Dringhuzen J. Mamahit, Arie S. M. Lumenta  
Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia  
e-mails: najooanjanet0@gmail.com, mamahit@yahoo.com, al@unsrat.ac.id

**Abstract** - *Strawberry is a sub-tropical fruit that has high economic value and has benefits against diseases such as cancer and heart disease. So it is necessary to increase production through the development of cultivation evenly throughout the region. However, strawberry plants are not possible to be cultivated in lowland areas because the lowland climatic conditions are not suitable as a condition for optimum growth of strawberry plants, because of the high temperature and low humidity. Thus the purpose of this research is a prototype tool for the cultivation of strawberry plants is made which later the tool can help the cultivation of strawberry plants in the lowlands. The prototype uses DC fan and DC water pump 12V to maintain soil moisture and temperature. The monitoring of soil moisture and temperature uses DHT 11 sensor and capacitive soil sensor as well as a blynk platform for IoT monitoring using smartphone. In this test, there are several test results and the goals that have been achieved, the DC fan can maintain the temperature of the room where the cultivation is ranging from 25°C to 28°C. DC water pump can keep soil moisture in ideal conditions for strawberry cultivation.*

**Keywords:** *Capacitive soil sensor, Cultivation strawberry, Fan DC, DHT 22, Internet of Thing, Lowland, Smartphone, Water pump.*

**Abstrak** - Tanaman *strawberry* merupakan buah daerah sub-tropika yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan memiliki manfaat untuk melawan penyakit seperti kanker, dan penyakit jantung. Sehingga diperlukan upaya peningkatan produksi melalui pengembangan budidaya secara merata di seluruh daerah. Namun tanaman *strawberry* tidak mungkin untuk dibudidayakan pada daerah dataran rendah karena kondisi iklim dataran rendah kurang sesuai karena suhunya yang tinggi dan kelembaban udara yang rendah. Dalam penelitian ini dibuat suatu alat prototipe untuk budidaya tanaman *strawberry* sehingga alat tersebut dapat membantu budidaya tanaman *strawberry* di dataran rendah. Alat ini menggunakan kipas DC 12V dan Pompa air DC 12V untuk menjaga suhu dan kelembapan tanah ketika dibudidayakan pada dataran rendah. Bagian monitoring suhu dan kelembapan tanah menggunakan sensor DHT22 dan *capacitive soil sensor* serta platform blynk untuk monitoring secara IoT menggunakan *smartphone*. Ada beberapa hasil pengujian dan tujuan yang telah dicapai alat prototipe ini, yaitu Kipas DC dapat menjaga suhu ruangan tempat budidaya berkisar antara 25°C sampai 28°C dan pompa air DC yang dapat menjaga kelembapan tanah agar tetap berada pada kondisi yang ideal untuk budidaya tanaman *strawberry*.

**Kata Kunci:** Budidaya *strawberry*, *Capacitive soil sensor*, Dataran rendah, DHT 22, Internet of Thing, Kipas DC 12V, Pompa air DC 12V, *Smartphone*.

## I. PENDAHULUAN

Teknologi yang semakin berkembang di era globalisasi telah memberikan banyak manfaat pada berbagai aspek kehidupan manusia. Penggunaan teknologi telah banyak membantu dan mempermudah pekerjaan manusia pada berbagai bidang seperti yang ada pada sektor pertanian, salah satunya adalah budidaya tanaman *strawberry*. Tanaman *strawberry* masuk di Indonesia sekitar tahun 1980 dan mulai dikembangkan secara luas tahun 1990. *Strawberry* sendiri memiliki potensi ekonomi yang cukup tinggi dengan tampilan buah yang menarik dan juga memiliki manfaat kesehatan seperti kandungan antosianin, senyawa phenolic, dan asam-asam organik, untuk melawan penyakit seperti kanker, dan penyakit jantung. Permintaan buah *strawberry* terus mengalami peningkatan, sehingga diperlukan upaya peningkatan produksi melalui pengembangan budidaya secara merata di seluruh Indonesia (Choerul dkk. 2017).

*Strawberry* secara teknis memerlukan lingkungan tumbuh bersuhu dingin dan lembab dengan suhu optimum antara 22 - 28°C dan suhu minimum antara 4 - 5 °C, penyinaran matahari 8 - 10 jam per hari dan curah hujan berkisar 600 mm - 700 mm per tahun (Kitinoja dan Kader, 2003). Sehingga *strawberry* tidak mungkin untuk dibudidayakan pada daerah dataran rendah. (Kesumawati dkk, 2012) menyatakan bahwa kondisi iklim dataran rendah kurang sesuai sebagai syarat pertumbuhan optimum tanaman stroberi, karena suhunya yang tinggi dan kelembaban udara yang rendah.

Mempertimbangkan hal tersebut maka dirancang satu inovasi alat Prototipe Sistem Kontrol Otomatis dan Monitoring Budidaya Tanaman *Strawberry* Di Dataran Rendah Berbasis IoT, yang nantinya alat tersebut dapat membantu budidaya tanaman *strawberry* di dataran rendah.

### A. Landasan Teori

#### 1) Tanaman *Strawberry*

Tanaman *strawberry* merupakan buah daerah sub tropika yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Beberapa petani, khususnya di daerah dataran tinggi telah melakukan budidaya *strawberry* secara komersial. prospek usaha *strawberry* sangat menjanjikan. Dimana tanaman ini termasuk divisi *Spermatophyta*, subdivisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledonae*, famili *Rosaceae*, genus *Fragaria* dan spesies *Fragaria spp.* Tanaman ini telah dikenal sejak zaman Romawi, namun tanaman stroberi yang dikenal pada saat itu berbeda dengan yang dikenal orang saat ini. Stroberi yang kita temukan dan konsumsi saat ini umumnya adalah *Fragaria ananassa var Duchesne*, yaitu stroberi hibrida yang dihasilkan dari persilangan antara *F.virginia L.var Duchesne* yang berasal dari Amerika Utara dengan *F.chiloensis L. var Duchesne* yang berasal dari Chili. Persilangan kedua jenis stroberi tersebut dilakukan pada tahun 1750.

Persilangan-persilangan lebih lanjut terus dilakukan untuk menghasilkan stroberi dengan buah berukuran besar, harum dan manis. Stroberi yang dibudidayakan di Indonesia merupakan hasil introduksi.

Varietas stroberi introduksi yang dapat ditanam di Indonesia antara lain:

1. **Sweet Charlie** (asal Amerika Serikat). Varietas ini ditanam secara luas di dunia karena cepat berbuah, buah besar dengan warna jingga sampai merah, aroma tergolong kuat, sangat produktif dan tahan terhadap serangan *Colletotrichum*.
2. **Oso Grande** (asal California). Varietas ini sekarang digunakan secara luas di dunia. Ukuran buah sangat besar, buahnya padat, tangahnya bertekstur seperti busa, dan hasil panen tinggi.
3. **Tristar** (asal Amerika Barat). Varietas ini memerlukan panjang hari netral. Ukuran buah medium sampai kecil, buah cocok untuk pengolahan makanan, dan tahan terhadap serangan penyakit *red stele* dan embun tepung.
4. **Nyoho** (asal Jepang Selatan dan Korea). Secara umum, varietas ini umum ditanam di PVC. Penampilan buah sangat menarik, mengkilap, buah padat, sangat manis, sangat cocok untuk bahan baku kue.
5. **Hokowaze** (asal Jepang Utara). Varietas ini memiliki hasil panen tinggi, aroma tajam, sedikit lunak, sangat rentan terhadap serangan *Verticillium* dan antraknosa, dan tahan terhadap serangan penyakit embun tepung.
6. **Rosa Linda** (asal Florida). Varietas ini memiliki hasil panen tinggi dengan aroma buah yang kuat. Varietas ini digunakan sebagai buah meja dan olahan.
7. **Chandler** (asal California). Varietas ini telah ditanam secara luas di dunia. Ukuran buah besar, hasil panen tinggi dan tahan terhadap serangan virus.

*Strawberry* adalah tanaman yang dapat tumbuh dengan baik pada lahan dataran tinggi antara 1000-1500 meter di atas permukaan laut, karena *strawberry* secara teknis memerlukan lingkungan tumbuh bersuhu dingin dan lembab dengan suhu optimum antara 22 - 28°C, dan suhu minimum antara 4 - 5 °C, serta kelembapan tanah antara 70-90%. Penyinaran matahari 8 - 10 jam per hari dan curah hujan berkisar 600 mm - 700 mm per tahun (Kitinoja dan Kader, 2003). *Strawberry* dapat dikembangkan di dataran rendah dengan menyesuaikan faktor lingkungan asli pertumbuhan *strawberry*. Penyesuaian faktor lingkungan tanaman dapat dilakukan dengan menggunakan media *green house*.

## 2) Internet of Things (IoT)

IoT atau biasa disebut dengan *Internet of Things* didefinisikan sebagai kemampuan berbagai *device* yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras. Sehingga bisa dikatakan bahwa *Internet of Things* (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet (Hardyanto, 2017). Namun IoT bukan hanya terkait dengan pengendalian perangkat melalui jarak jauh, tapi juga bagaimana berbagi data dan juga memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet. Internet menjadi sebuah penghubung antara sesama mesin atau perangkat secara otomatis. Selain itu juga adanya user yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaatnya menggunakan teknologi IoT yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, muda dan efisien, seperti dengan *Smartphone* yang telah terhubung dengan internet.

## B. Komponen – Komponen

### a) Power Supply



Gambar 1 Power Supply

*Power supply* atau catu daya adalah suatu alat yang berfungsi untuk merubah arus dan tegangan AC (Arus Bolak-Balik) menjadi DC (Arus Searah) untuk memberi daya ke suatu perangkat keras lainnya. Sumber AC yaitu sumber tegangan bolak-balik, sedangkan sumber tegangan DC merupakan sumber tegangan searah.

### b) Mikrokontroler



Gambar 2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang dimasukkan ke dalamnya. Sinyal masukan mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal keluaran ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* yang merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*.

### c) IC Regulator



Gambar 3 IC Regulator

IC regulator atau IC *Voltage* Regulator adalah sebuah komponen elektronika yang digunakan untuk mengatur tegangan pada rangkaian elektronika. Dinamakan sebagai IC atau *Integrated Circuit*. IC 7805 adalah IC regulator dengan tegangan output tetap 5V.

d) *Sensor DHT22*

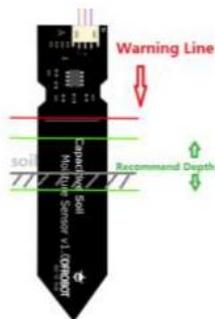


Gambar 4 Sensor DHT22

Sensor DHT merupakan sensor yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban udara sekaligus yang didalamnya terdapat thermistor tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*) untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembaban dengan karakteristik resistif terhadap perubahan kadar air di udara serta terdapat chip yang di dalamnya melakukan beberapa konversi analog ke digital dan mengeluarkan output dengan format *single-wire bi-directional* (kabel tunggal dua arah).

DHT-22 adalah sensor suhu dan kelembaban, sensor ini memiliki keluaran berupa sinyal digital Sensor ini memiliki kalibrasi akurat serta rentang pengukuran suhu dan kelembaban yang luas, DHT22 mampu mentransmisikan sinyal keluaran melewati kabel hingga 20 meter sehingga sesuai untuk ditempatkan di mana saja, tapi jika kabel yang panjang di atas 2 meter harus ditambahkan buffer capacitor 0,33 $\mu$ F antara pin#1 (VCC) dengan pin#4 (GND).

e) *Sensor Kelembaban Tanah*



Gambar 5 Sensor Kelembaban Tanah

*Capacitive soil moisture* adalah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi kelembaban tanah. Sensor ini bekerja dengan menggunakan prinsip kapasitansi. Sensor kapasitif merupakan sensor elektronika yang bekerja berdasarkan konsep kapasitif. Sensor ini bekerja berdasarkan perubahan muatan energi listrik yang dapat disimpan oleh sensor akibat perubahan jarak lempeng, perubahan luas penampang dan perubahan volume dielektrikum sensor kapasitif tersebut. Konsep kapasitor yang digunakan dalam sensor kapasitif adalah proses menyimpan dan melepas energi listrik dalam bentuk muatan-muatan listrik pada kapasitor yang dipengaruhi oleh luas permukaan, jarak dan bahan dielektrikum.

Sifat sensor kapasitif yang dapat dimanfaatkan dalam proses pengukuran diantaranya adalah sebagai berikut. Sifat Sensor Kapasitif yang Dimanfaatkan Dalam Pengukuran Jika luas permukaan dan dielektrika (udara) dalam dijaga konstan, maka perubahan nilai kapasitansi ditentukan oleh jarak antara kedua lempeng logam. Jika luas permukaan dan jarak kedua lempeng logam dijaga konstan dan volume dielektrikum dapat dipengaruhi maka perubahan kapasitansi

ditentukan oleh volume atau ketinggian cairan elektrolit yang diberikan. Jika jarak dan dielektrikum (udara) dijaga konstan, maka perubahan kapasitansi ditentukan oleh luas permukaan kedua lempeng logam yang saling berdekatan.

Konsep Sensor Kapasitif konstruksi sensor kapasitif yang digunakan berupa dua buah lempeng logam yang diletakkan sejajar dan saling berhadapan. Jika diberi beda tegangan antara kedua lempeng logam tersebut, maka akan timbul kapasitansi antara kedua logam tersebut. Nilai kapasitansi yang ditimbulkan berbanding lurus dengan luas permukaan lempeng logam, berbanding terbalik dengan jarak antara kedua lempeng dan berbanding lurus dengan zat antara kedua lempeng tersebut (dielektrika).

f) *Modul Relay*



Gambar 6 Modul Relay

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau *switch* elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/*Switch*). Modul Relay ini berfungsi sebagai komponen yang digunakan untuk memutuskan dan menghubungkan aliran listrik pada rangkaian dengan *control* berupa tegangan yang masuk pada *coil* nya. Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

Untuk dapat memahami prinsip kerja relay, terlebih dahulu mengetahui kelima fungsi komponen relay berikut ini.

- Penyangga (Armature)
- Kumputan (Coil)
- Pegas (Spring)
- Saklar (Switch Contact)
- Inti Besi (Iron Core)

Berdasarkan gambar komponen relay tersebut, kita dapat memahami bahwa relay dapat bekerja karena adanya gaya elektromagnetik. Ini tercipta dari inti besi yang dililitkan kawat kumputan dan dialiri aliran listrik. Saat kumputan dialiri listrik, maka otomatis inti besi akan jadi magnet dan menarik penyangga sehingga kondisi yang awalnya tertutup jadi terbuka (Open). Sementara pada saat kumputan tak lagi dialiri listrik, maka pegas akan menarik ujung penyangga dan menyebabkan kondisi yang awalnya terbuka jadi tertutup (Close).

Secara umum kondisi atau posisi pada relay terbagi menjadi dua, yaitu:

- NC (Normally Close), adalah kondisi awal atau kondisi dimana relay dalam posisi tertutup karena tak menerima arus listrik.
- NO (Normally Open), adalah kondisi dimana relay dalam posisi terbuka karena menerima arus listrik

g) *Driver Motor*

Gambar 7 Driver Motor

*Driver* motor L298N merupakan module driver motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L298 merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan bebanbeban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor stepper. Pada IC L298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang NAND yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor stepper. Untuk dipasaran sudah terdapat modul driver motor menggunakan IC L298 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena pin I/O nya sudah tersusun dengan rapi dan mudah digunakan. Kelebihan akan modul driver motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol.

Adapun untuk spesifikasi dari driver motor L298N dapat dijabarkan seperti berikut:

- Menggunakan IC L298N (Double H bridge Drive Chip)
- Tegangan minimal untuk masukan power antara 5V-35V
- Tegangan operasional : 5V
- Arus untuk masukan antara 0-36mA
- Arus maksimal untuk keluaran per Output A maupun B yaitu 2A
- Daya maksimal yaitu 25W
- Dimensi modul yaitu 43 x 43 x 26mm

h) *Pompa Air*

Gambar 8 Pompa Air

Pompa air adalah suatu alat atau mesin yang di gunakan untuk memindahkan cairan suatu tempat ke tempat yang lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang di pindahkan dan berlangsung secara terus menerus. pompa beroperasi dengan prinsipnya membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (suction) dengan bagian keluar (discharge). Dengan kata lain ,Pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan dan mengatasi hambatan yang ada di sepanjang pengaliran

i) *Kipas DC*

Gambar 9 Kipas DC

Kipas Dc adalah kipas mini yang memiliki sumber tegangan Dc sebesar 12 V sebagai pengatur suhu udara dengan menggunakan motor DC *Brushless* sebagai motor yang menggerakkan baling-baling kipas mini. *Brushless* DC Motor termasuk ke dalam jenis motor sinkron. Artinya medan magnet yang dihasilkan oleh stator dan medan magnet yang dihasilkan oleh rotor berputar pada frekuensi yang sama.

j) *Blynk*

Gambar 10 Blynk

*Blynk* adalah platform untuk aplikasi OS *Mobile* (iOS dan *Android*) yang bertujuan untuk kendali module *Arduino*, *Raspberry Pi*, *ESP8266*, *ESP32*, *WEMOS D1*, dan module sejenisnya melalui Internet. *Blynk* berfungsi untuk mengontrol Mikrokontroler seperti *ESP32*, *Raspberry Pi* dan sejenisnya melalui Internet. *Blynk* dirancang untuk *Internet of Things* dengan tujuan dapat mengontrol *hardware* dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor, dapat menyimpan data, *visual* dan melakukan banyak hal canggih lainnya. Ada tiga komponen utama dalam *platform* yaitu *Blynk App*, *Blynk Server*, dan *Blynk Library*.

k) *Smartphone*

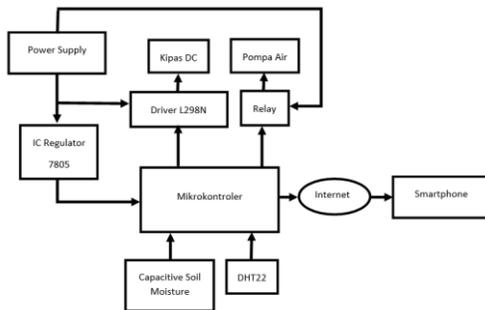
Gambar 11 Smartphone

*Smartphone* adalah telepon genggam atau telepon seluler pintar yang dilengkapi dengan fitur yang mutakhir dan

berkemampuan tinggi layaknya sebuah *computer*. *Smartphone* dapat juga diartikan sebagai telepon gengam yang bekerja dengan menggunakan perangkat lunak sistem operasi (OS) yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Ada juga yang mendefinisikan *smartphone* merupakan sebagai sebuah telepon gengam pintar yang memiliki fitur canggih seperti *email*, internet, pembaca *ebook* dan lainnya. Dengan kata lain, *smartphone* merupakan *computer* kecil yang memiliki kemampuan sebuah telepon.

## II. METODE

Metode penelitian pada penelitian ini yaitu dilakukan meliputi perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras meliputi perancangan desain dan perancangan rangkaian untuk menyambungkan komponen pendukung sistem. Sedangkan perancangan perangkat lunak meliputi perancangan alur kerja system monitoring dan kontrol serta penyusunan dari program berupa pembacaan sensor suhu, sensor kelembaban tanah, mikrokontroler ESP-32 dan *Wifi* sebagai koneksi penghubung untuk mengirim data melalui internet sehingga dapat memonitoring menggunakan aplikasi BLYNK.



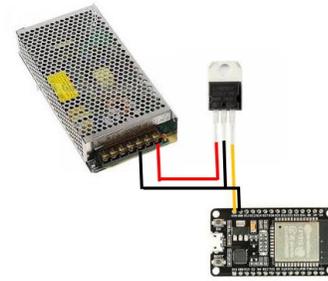
Gambar 12 Diagram Blok Perancangan Alat

Perancangan alat prototipe ini berfungsi untuk mengontrol dan memonitoring budidaya tanaman *strawberry* didataran rendah berbasis IoT. Alat ini menggunakan *power supply* 12 V sebagai sumber tegangan yang dibutuhkan oleh rangkaian, tegangan tersebut kemudian diturunkan menjadi 5v menggunakan IC Regulator 7805 untuk kebutuhan mikrokontroler beserta komponen lainnya. Mikrokontroler yang digunakan pada alat ini adalah ESP-32 yang mana akan mengontrol pompa air dan kipas DC. Penggunaan pompa air ditujukan untuk menjaga kelembaban tanaman *strawberry* dan kipas DC digunakan untuk menjaga suhu pada tempat budidaya, relay dan *driver* motor L298N digunakan untuk mengontrol pompa air dan kipas DC. Pada alat prototipe ini terdapat 2 jenis sensor yang digunakan yaitu sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban udara dan *Capacitive soil* sensor berfungsi sebagai pendeteksi kelembapan tanah. Modul Wi-Fi yang terdapat pada Esp-32 akan digunakan sebagai penghubung antara aplikasi *blynk* yang ada pada *smartphone* untuk monitoring menggunakan internet.

### A. Perancangan Pembuatan Perangkat Keras (Hardware)

#### Proses 1:

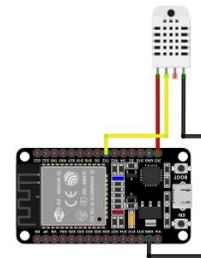
Proses 1 menjelaskan bagaimana cara menghubungkan *power supply* 12V ke mikrokontroler ESP-32 dengan menurunkan tegangan sampai 5 Volt menggunakan IC Regulator 7805.



Gambar 13 Proses 1

#### Proses 2:

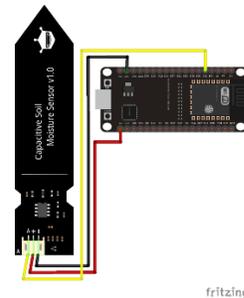
Proses 2 menjelaskan cara menghubungkan DHT22 dengan mikrokontroler ESP-32, dimana DHT22 digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban. Konfigurasi pinnya, VCC ke 3V, GND ke GND dan Data ke pin 17.



Gambar 14 Proses 2

#### Proses 3:

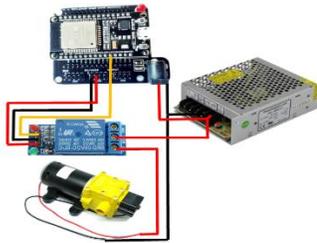
Proses 3 menjelaskan cara menghubungkan sensor capacitive soil moisture ke mikrokontroler ESP-32. Konfigurasi pinnya, pin VCC pada sensor dihubungkan pada pin 3,3V ESP32, GND dihubungkan ke pin GND ESP32 dan pin data dari sensor capacitive soil moisture dihubungkan ke pin D35 pada ESP-32.



Gambar 15 Proses 3

#### Proses 4:

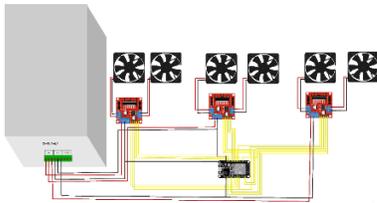
Proses 4 menjelaskan cara menghubungkan relay, pompa, mikrokontroler ESP-32 dan *power supply*. Konfigurasi pin relay ke ESP-32 yaitu, VCC ke 5V, GND ke GND, IN ke pin 14. Untuk konfigurasi relay, pompa dan *power supply* yaitu, kabel positif pompa ke NC dan kabel positif *power supply* ke COM.



Gambar 16 Proses 4

Proses 5:

Proses 5 menjelaskan cara menghubungkan kipas, driver motor, power supply dan ESP-32. Konfigurasi pin driver motor ke ESP-32 yaitu, IN1 ke pin 18, 23, 13, IN2 ke pin 19, 22, 39, IN3 ke pin 12, 26, 4, IN4 ke pin 35, 27, 16, ENA 5, 21, 32, ENB 33, 25, 15. Dan konfigurasi *driver* motor ke kipas yaitu, VCC ke *out2* dan *out4*, GND ke *out1* dan *out3*.



Gambar 17 Proses 5

## B. Perancangan Pembuatan Perangkat Lunak (Software)

Proses 1:

Mencari aplikasi di google aplikasi android google playstore “Blynk” jika sudah dapat aplikasi yang di cari lalu klik “Install”.



Gambar 18 Proses 1 Perangkat Lunak

Proses 2:

Tampilan Blynk Ketika berhasil di Install , Kemudian klik Tombol “buka”.



Gambar 19 Proses 2 Perangkat Lunak

Proses 3 :

Setelah aplikasi terbuka selanjutnya pilih metode log in pada, cara ini bisa klik tombol “ Create New Account” ataupun “Log In With Facebook”.



Gambar 20 Proses 3 Perangkat Lunak

Proses 4:

Pada tahap ini memasukan alamat email sebagai tahapan terpenting agar nantinya alamat token dapat di kirimkan.



Gambar 21 Proses 4 Perangkat Lunak

Proses 5:

Setelah berhasil log in maka akan muncul pop up sebagai pemberitahuan penggunaan blynk , Lalu klik “Cool! Got it.”.



Gambar 22 Proses 5 Perangkat Lunak

Proses 6:

Tahap ini Klik “New Project” untuk membuat Project baru software sebagai monitoring dan controller.



Gambar 23 Proses 6 Perangkat Lunak

Proses 7:

Tahap ini Aplikasi Mengirimkan kode token Authentication ke email yang telah di daftarkan pada proses 4 sebagai penghubung Esp8266 dengan smarthphone.



Gambar 24 Proses 7 Perangkat Lunak

Proses 8:

Token auth telah masuk ke email sebagai kode penghubung antara smarthphone aplikasi Blynk dengan Esp32.

```
Auth Token : UKC9mfJ_QD2y2_RdGN5ow9hvVACNT
Happy Blynk!
Getting Started Guide -> https://www.blynk.cc/getting-started
Documentation -> http://docs.blynk.cc
Sketch generator -> https://examples.blynk.cc
Latest Blynk library -> https://github.com/blynkkk/blynk-library/releases/download/v6.1.1/Blynk\_Release\_v6.1.1.zip
Latest Blynk server -> https://github.com/blynkkk/blynk-server/releases/download/v4.1.13/server-4.1.13.jar
https://www.blynk.cc
twitter.com/blynk_app
www.facebook.com/blynkapp
```

Gambar 25 Proses 8 Perangkat Lunak

Proses 9:

Tahap ini memasukan Kode Token Auth dari email dimasukan ke dalam coding Esp32 Serial dengan cara di copy dan paste kan pada Char Auth pada Coding.

```
Tugas_Akhir_Janet
#define BLYNK_PRINT Serial

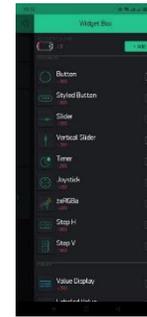
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <DHT.h>

char auth[] = "r8gxLqCqvh20XQ4X6B5G8auEQSqYKznj" ;
//Atur WiFi di ESP32
char ssid[] = "janet";
char pass[] = "Janet123";
```

Gambar 26 Proses 9 Perangkat Lunak

Proses 10:

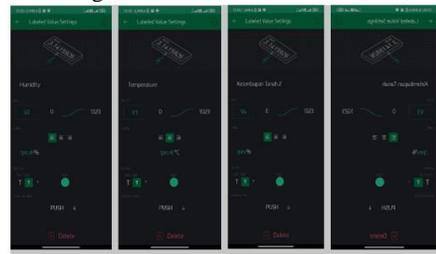
Tahap ini adalah tahap pengaturan widget yang digunakan sebagai monitoring dan kontrol alat sesuai dengan pin yang akan digunakan di microcontroller dan coding.



Gambar 27 Proses 10 Perangkat Lunak

Proses 11:

Tahap ini pengeatra konfigurasi pin Virtual blynk dengan pin yang telah di atur di coding Arduino IDE.



Gambar 28 Proses 11 Perangkat Lunak

Proses 12:

Tahap ini Blynk siap digunakan untuk monitoring secara IoT dengan bantuan Smarthphone. Parameter yang digunakan yaitu suhu, kelembaban ruangan dan kelembaban tanah.

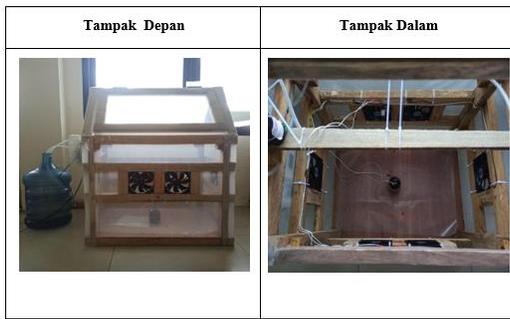


Gambar 29 Proses 12 Perangkat Lunak

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

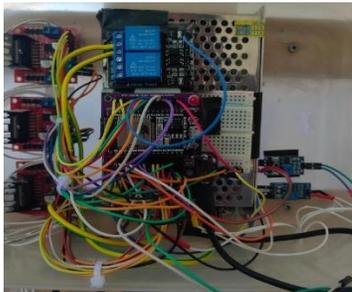
#### A. Hasil Perancangan Alat

Alat prototipe untuk budidaya tanaman *strawberry* dirancang hanya untuk kebutuhan 2 tanaman *strawberry* sebagai sampel penelitian untuk pengambilan data. Pada alat ini ditempatkan 6 kipas DC di setiap sisi alat untuk mengontrol suhu dan dibagian dalam terdapat beberapa komponen diantaranya pompa air, DHT22 dan *capacitive soil* sensor yang telah diatur penempatan dari tiap masing-masing komponen tersebut. Alat prototipe ini dirancang untuk dapat mengontrol suhu dan kelembaban yang diperlukan *strawberry* untuk bertumbuh, seperti tampak pada gambar.



Gambar 10 Perancangan Alat

Sedangkan rangkaian utama digunakan sebagai instalasi untuk mengontrol dan monitoring suhu serta kelembaban. Rangkaian ini diletakkan pada tapperware agar dapat melindungi komponen-komponen elektronik yang ada di dalamnya.



Gambar 31 Rangkaian Perancangan Alat

### B. Hasil Pengujian Alat

Proses pengujian alat meliputi beberapa pengujian, diantaranya pengujian kipas DC pada saat alat dinyalakan untuk menjaga suhu dalam ruangan prototipe, pengujian pompa air untuk penyiraman tanaman agar dapat menjaga kelembaban tanah dan pengujian pengiriman data ke platform IoT Blynk untuk memonitoring data secara IoT.



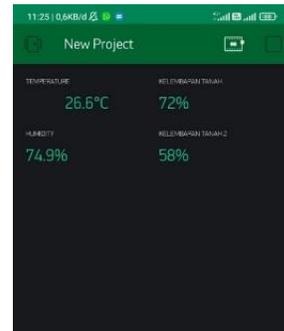
Gambar 32 Pengujian Kipas DC

Proses pengujian kipas DC untuk menjaga suhu didalam ruangan alat prototipe, kipas dikontrol dengan menggunakan driver L298N.



Gambar 33 Pengujian Pompa Air DC

Proses pengujian pompa air dengan tegangan kerja 12V, pompa dapat berfungsi dengan baik dalam penyiraman tanah *strawberry* untuk menjaga kelembaban tanah didalam ruangan alat prototipe.



Gambar 34 Pengujian IoT Blynk

Hasil pengujian untuk proses monitoring dapat dilihat pada gambar 4.6, data hasil pembacaan sensor berhasil terkirim ke platform IoT blynk untuk dimonitoring lewat *handphone*, data hasil pembacaan sensor berupa data suhu dan data kelembapan tanah.

### C. Data Hasil Pengujian

Dalam pengujian alat diambil beberapa data suhu dan kelembaban tanah yang ada didalam alat prototipe. Sesuai dengan tujuan penelitian untuk memonitoring maka diambil data – data hasil pembacaan sensor pada platform blynk. Dan diambil juga data suhu dan kelembaban tanah diluar alat prototipe sebagai perbandingan.

1. Data hasil pengujian monitoring suhu dan kelembaban tanah didalam alat prototipe budidaya tanaman *strawberry*, dan perbandingan suhu serta kelembaban didalam ruangan dan diluar ruangan. Seperti yang ditunjukkan dalam tabel dibawah ini

Tabel 1 Hasil Pengujian Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah didalam Alat Prototipe Budidaya Tanaman Strawberry pada hari senin

No	Tanggal	Waktu	Suhu (Ruangan)	Suhu (Luar Ruangan)	Kelembaban Tanah (Ruangan)	Kelembaban Tanah (Luar Ruangan)	Kondisi Cuaca
1.	17 Januari 2022	09.25	28°C	31°C	67%	60%	Cerah
2.		10.25	27°C	30°C	73%	55%	Cerah
3.		11.25	28°C	30°C	69%	49%	Cerah
4.		12.25	28°C	31°C	67%	50%	Cerah
5.		13.25	28°C	31°C	74%	52%	Cerah
6.		14.25	27°C	30°C	73%	52%	Cerah
7.		15.25	27°C	29°C	78%	55%	Cerah
8.		16.25	27°C	29°C	76%	54%	Cerah

Tabel 2 Hasil Pengujian Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah didalam Alat Prototipe Budidaya Tanaman Strawberry pada hari selasa

No	Tanggal	Waktu	Suhu (Ruangan)	Suhu (Luar Ruangan)	Kelembaban Tanah (Ruangan)	Kelembaban Tanah (Luar Ruangan)	Kondisi Cuaca
1.	18 Januari 2022	09.25	27°C	28°C	73%	63%	Cerah
2.		10.25	27°C	29°C	72%	57%	Cerah
3.		11.25	28°C	30°C	73%	54%	Cerah
4.		12.25	28°C	30°C	74%	54%	Cerah
5.		13.25	28°C	31°C	76%	64%	Cerah
6.		14.25	28°C	31°C	73%	65%	Cerah
7.		15.25	28°C	30°C	78%	65%	Cerah
8.		16.25	28°C	29°C	77%	63%	Cerah

Tabel 3 Hasil Pengujian Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah didalam Alat Prototipe Budidaya Tanaman Strawberry pada hari rabu

No	Tanggal	Waktu	Suhu (Ruangan)	Suhu (Luar Ruangan)	Kelembaban Tanah (Ruangan)	Kelembaban Tanah (Luar Ruangan)	Kondisi Cuaca
1.	19 Januari 2022	09.25	27°C	28°C	82%	78%	Cerah
2.		10.25	28°C	29°C	78%	62%	Cerah
3.		11.25	28°C	30°C	79%	53%	Cerah
4.		12.25	28°C	30°C	81%	40%	Cerah
5.		13.25	28°C	30°C	79%	38%	Cerah
6.		14.25	28°C	29°C	85%	80%	Cerah
7.		15.25	27°C	29°C	81%	79%	Cerah
8.		16.25	27°C	29°C	83%	81%	Cerah

Tabel 4 Hasil Pengujian Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah didalam Alat Prototipe Budidaya Tanaman Strawberry pada hari Kamis

No	Tanggal	Waktu	Suhu (Ruangan)	Suhu (Luar Ruangan)	Kelembaban Tanah (Ruangan)	Kelembaban Tanah (Luar Ruangan)	Kondisi Cuaca
1.	20 Januari 2022	09.25	25°C	27°C	72%	57%	Mendung
2.		10.25	26°C	27°C	72%	58%	Mendung
3.		11.25	26°C	28°C	71%	56%	Mendung
4.		12.25	27°C	28°C	71%	58%	Mendung
5.		13.25	27°C	28°C	71%	66%	Mendung
6.		14.25	27°C	29°C	71%	60%	Hujan Gerimis
7.		15.25	27°C	29°C	71%	60%	Hujan Gerimis
8.		16.25	27°C	28°C	72%	61%	Hujan Gerimis

Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah didalam Alat Prototipe Budidaya Tanaman Strawberry pada hari jumat

No	Tanggal	Waktu	Suhu (Ruangan)	Suhu (Luar Ruangan)	Kelembaban Tanah (Ruangan)	Kelembaban Tanah (Luar Ruangan)	Kondisi Cuaca
1.		09.25	25°C	26°C	72%	67%	Hujan Gerimis
2.		10.25	26°C	27°C	69%	69%	Mendung
3..		11.25	26°C	27°C	70%	69%	Mendung
4.		12.25	26°C	28°C	71%	69%	Mendung
5.		13.25	25°C	28°C	76%	60%	Hujan Gerimis
6.	21 Januari	14.25	26°C	27°C	71%	60%	Hujan Gerimis
7.	2022	15.25	25°C	27°C	71%	61%	Hujan Gerimis
8.		16.25	25°C	26°C	71%	62%	Hujan

2. Data Hasil Pengujian Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Capacitive Soil Moisture

NO	Tanggal	Waktu	Kelembaban Tanah	Kondisi cuaca
1.		09.25	62%	Cerah
2.		10.25	77%	Cerah
3.		11.25	81%	Cerah
4.	20 Juni	12.25	85%	Cerah
5.	2022	13.25	88%	Cerah
6.		14.25	91%	Cerah
7.		15.25	90%	Cerah
8.		16.25	91%	Cerah

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 1) Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian dalam pengambilan data pada alat prototipe budidaya tanaman strawberry berbasis IoT (*Internet of Things*) maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat prototipe budidaya tanaman strawberry telah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan yaitu dapat membudidayakan tanaman strawberry didataran rendah.
2. Alat prototipe ini mampu mengontrol suhu dan kelembaban sesuai dengan kondisi ideal tanaman strawberry. entang suhu 25°C sampai 28°C. Dan juga berdasarkan hasil data pengujian pembacaan sensor kelembaban tanah, sensor y1-69 berada pada rentang 60% - 85% namun pembacaannya begitu lambat dan tingkat akurasi yang dimiliki kurang baik, sehingga dapat berpengaruh pada saat melakukan pengontrolan kelembaban tanah. Sedangkan sensor capacitive soil moisture berada pada rentang 62% - 91% dengan akurasi pembacaan yang stabil.
3. Alat prototipe ini berhasil beroperasi dengan baik pada bagian sistem monitoring lewat platform IoT blynk. Dengan tampilan berupa parameter suhu dan kelembaban tanah.
4. Pengukuran kelembaban tanah diganti dengan sensor capacitive soil moisture untuk melakukan pendeteksian yang lebih cepat dan akurat.
5. Nilai kelembaban tanah yang terdeteksi pada sensor capacitive soil moisture dapat mencapai angka 90%,

#### V. KUTIPAN

- [1] Benny Suhendar, Tb. Dedy Fuady, Yoga Herdian. "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ideal Tanaman Stroberi Berbasis Internet of Things (IoT)". Volume 5 No.1, Februari 2021. E-ISSN 2622-6391. Universitas Banten Jaya.
- [2] Choerul Bahri, Ardian, Syafrinal. "Pengaruh Pemberian Naungan Dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Stroberi (*Fragaria Sp.*) Di Dataran Rendah". Jom Faperta Vol. 4 No. 2 Oktober 2017. Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- [3] Fragastia Vidi, Iwan F. Rahmad. (2019). "Penerapan Internet Of Things (IoT) Untuk Mendeteksi Kadar Alkohol Pada Pengendara Mobil". Volume 1, No.1, 1 Februari 2019. ISSN: 2656-4300. Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama, Sumatera Utara, Indonesia.
- [4] I Nengah Suhartawan, A. Sjamsjjar Rachman, I Made Budi Sukmadana. "Sistem Pengendalian Green House Untuk Tanaman Strawberry Berbasis Raspberry PI 3". Volume 1 No.2, 1 – 13 April 2020. ISSN 2721-2181. Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.
- [5] M. Iqbal. (2021). "10 cara menanam strawberry dengan media polybag di halaman rumah. pasti panen!", <https://www.99.co/blog/indonesia/cara-menanam-strawberry-polybag/>, 1 April 2022.
- [6] Nyebarilmu.com. (2017). "Tutorial Arduino mengakses driver motor L298N". <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-driver-motor-l298n/>. 1 April 2022.

- [7] Sekardatu. (2020). "Budidaya strawberry di dataran rendah".  
<https://pertanian.jogjakota.go.id/detail/index/12714#:~:text=Umum%20dibudidayakan%20di%20dataran%20tinggi,mm%20%E2%80%93%20700%20mm%20per%20tahun,1%20April%202022>
- [8] Sri Lestari. (2018). "Pembuatan Alat Ukur Kelembapan Tanah Menggunakan Sensor Soil Moisture YL-39 Berbasis Atmega-328P" Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan, Indonesia.
- [9] Sahrul Muhamad, Endang, Yuliarman Saragih. (2022). "Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Capacitive Soil Moisture Sensor V2.0 Berbasis Arduino Uno". 25 Februari 2022. e-ISSN: 2685-9556. Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang.
- [10] Turang A. O. Daniel. (2015). "Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile". 14 November 2015. ISSN: 1979-2328. Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Bontang, Yogyakarta, Indonesia.

## TENTANG PENULIS



Penulis bernama lengkap Janet Marabel Juliana Najoan, anak kedua dari tiga bersaudara Jacqueline Fritzie Najoan S.P (kakak) dan Nooh Jeremy Najoan (Adik) dari pasangan suami istri Jefrij Najoan (Ayah) dan Meike Olry Noo (Ibu). Penulis merupakan seorang perempuan yang lahir di Tomohon 09 Maret 2000.

Sebelum menempuh jenjang pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, penulis telah menempuh pendidikan secara berturut-turut di SD GMIM Sonder (2005-2011), SMP Negeri 1 Sonder (2011-2014), SMA Negeri 1 Tomohon (2014-2017). Pada tahun 2017, penulis memulai pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektro, dengan mengambil konsentrasi minat Elektronika dan Instrumentasi. Dalam menempuh pendidikan penulis aktif dalam beberapa kegiatan di dalam dan luar lingkungan kampus terutama dalam kegiatan di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi UNSRAT Manado. Pada tahun 2021 penulis melaksanakan Kerja Praktek di PT Pertamina Geothermal Energy Lahendong, Sulawesi Utara. Penulis selesai melaksanakan pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado pada Bulan Juni 2022.