

## PENERAPAN TEKNOLOGI GARDEN BONSAI UNTUK MENDETEKSI KELEMBABAN TANAH DALAM PENYIRAMAN OTOMATIS, SENSOR GERAK MALING DAN CCTV BERBASIS IoT (*INTERNET OF THINGS*) MENGGUNAKAN ENERGI ALTERNATIF PANEL SURYA

Rama Sahtyawan<sup>1</sup>, Arief Ikhwan Wicaksono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknik dan Teknologi Informasi, Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta  
<sup>1</sup>ramasahtyawan@gmail.com, <sup>2</sup>ariefikhwanwicaksono@gmail.com

### ABSTRAK

Seni bonsai yang merupakan miniatur dari pohon besar yang ada di alam liar, dengan perawatan yang benar tanaman tersebut menjadi kerdil di dalam sebuah pot serta bisa bertahan sampai ratusan tahun, sehingga tidak heran harga bonsai bisa sampai ratusan juta rupiah. Kelembaban tanah adalah salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi biologi didalam tanah, dalam proses penyiraman sangat mempengaruhi kelembaban tanah sehingga apabila kelembaban yang tinggi, Solusi yang akan dilakukan yaitu diperlukan suatu teknologi penyiraman tanaman bonsai otomatis berbasis IoT yang dapat memonitoring kelembaban tanah sehingga distribusi airnya merata dan nutrisi yang diserap tanah bisa maksimal, pada faktor keamanan diperlukan adanya suatu sistem yang dapat mendeteksi gerakan apabila ada sesuatu yang mencurigakan didukung dengan pencahayaan lampu otomatis, serta termonitoring terekam di cctv *online*, yang kesemuanya dapat dipantau menggunakan HP, Penelitian ini merancang sistem bonsai garden IoT menggunakan Sensor soil moisture untuk mendeteksi kondisi suhu taman dapat berjalan dengan baik dan fungsi solenoid valve untuk mengaliri air dapat berfungsi dengan baik, Nodemcu dapat menerima masukan dari relay dapat mematikan dan menghidupkan light sensor secara otomatis sesuai dengan kondisi pencahayaan ditaman. Pada Sensor DHT11 untuk Humadity dapat mengirimkan signal ke nodemcu diteruskan ke relay dan Misting dapat berfungsi sehingga pompa dapat menyala. Pada Sensor DHT11 untuk temperature dapat mengirimkan signal ke nodemcu diteruskan ke relay sehingga kipas dapat berfungsi dengan baik. Pada Sensor Pir dapat menangkap adanya gerakan disekitar area taman, setelah itu mengirimkan signal ke nodemcu diteruskan ke relay dan cctv esp 32 dapat menangkap objek.

**Kata kunci:** *Bonsai garden, esp 32 cam, soil moisture, MIT app inventor, PLTS.*

### ABSTRACT

The art of bonsai, which is a miniature of a large tree that exists in the wild, with proper care, the plant becomes stunted in a pot and can last for hundreds of years, so it's no wonder the price of a bonsai can reach hundreds of millions of rupiah. Soil moisture is one of the environmental factors that affect biology in the soil, in the watering process it greatly affects soil moisture so that when the humidity is high, the solution that will be carried out is that an IoT-based automatic bonsai plant watering technology is needed which can monitor soil moisture so that the water distribution is even and nutrients absorbed by the soil can be maximized, on the safety factor it is necessary to have a system that can detect movement if there is something suspicious supported by automatic lighting, as well as monitoring recorded on online CCTV, all of which can be monitored using a cellphone. This study designed a bonsai garden IoT system using a soil moisture sensor to detect garden temperature conditions can work properly and the function of the solenoid valve to circulate water can function properly, Nodemcu can receive input from the relay and can turn off and turn on the light sensor automatically atis in accordance with the lighting conditions in the garden. The DHT11 Sensor for Humadity can send a signal to nodemcu which is forwarded to the relay and Misting can function so that the pump can turn on. The

*DHT11 sensor for temperature can send a signal to nodemcu and forward it to the relay so that the fan can function properly. The Pir Sensor can capture movement around the park area, after that it sends a signal to the nodemcu which is forwarded to the relay and the esp 32 cctv can capture objects*

**Keywords:** Bonsai garden, esp 32 cam, soil moisture, MIT app inventor, PLTS..

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki keberagaman dan kekhasan flora tanamannya pada masing-masing daerah, tanaman bonsai adalah tanaman yang dikerdilkan pada sebuah pot yang merupakan versi miniatur dari pohon besar yang ada di alam liar, sebagai contoh pulau madura terkenal dengan pohon bonsai cemara udang, untuk wilayah jogja banyak kita jumpai tanaman bonsai sisir dan bonsai serut, keberagaman tanaman bonsai memiliki cara dan teknik perawatan yang berbeda-beda, salah satunya proses penyiraman, seberapa sering pohon perlu disiram tergantung pada beberapa faktor (seperti jenis pohon, ukuran pohon, ukuran pot, lamanya bonsai hidup, campuran tanah dan iklim). Adapun frekuensi penyiraman tergantung pada jenis bonsai, jenis tanah, matahari yang diterima tanaman, dll. Secara umum, kita akan menyiram ketika lapisan pertama tanah mulai kering[3]. Pencahayaan area sekitar taman disertai pagar keliling sangat mendukung guna keamanan sekitar taman bonsai, dan merupakan hal yang terpenting yang harus disikapi para petani / pecinta bonsai agar area taman bonsai terjaga.

Terdapat permasalahan yang dialami pecinta / petani bonsai terdiri 3 faktor yaitu perawatan, keamanan, dan listrik. Pada faktor perawatan kita tidak bisa memastikan apakah tanaman bonsai yang kita siram sudah merata / belum distribusi penyiramannya, sehingga perlu dipastikan melalui pengecekan kondisi kelembaban tanah secara manual dengan memasukkan jari 0,4 sentimeter kedalam tanah dalam pot, jika penyiramannya kurang air, maka akan menyebabkan pertumbuhan terhambat, bonsai kering dan akhirnya mati, serta apabila penyiraman bonsai kebanyakan air, maka akan terjadi genangan diarea pot yang berakibat pembusukan akar. Pada permasalahan keamanan yaitu sering terjadinya pencurian bonsai yang dilakukan pada malam hari sehingga perlu adanya penjagaan yang ekstra dalam mengamankan area sekitar taman bonsai, permasalahan selanjutnya yaitu sering terjadi pemadaman listrik bergilir didaerah sleman yang berakibat pompa air tidak menyala untuk penyiraman.

Solusi yang akan dilakukan kedepan yaitu dalam perawatan diperlukan suatu teknologi berbasis IoT yang dapat memonitoring kelembaban tanah sehingga distribusi airnya merata dan nutrisi yang diserap tanah bisa maksimal, pada faktor keamanan diperlukan adanya suatu sistem yang dapat mendeteksi gerakan apabila ada sesuatu yang mencurigakan akan ditangkap dengan cctv online sehingga dapat termonitoring realtime, sistem tersebut juga didukung dengan pencahayaan lampu otomatis yang kesemuanya dapat dipantau menggunakan HP. Sedangkan untuk faktor kelistrikan diperlukan adanya teknologi panel surya bertenaga matahari. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelesaikan masalah penyiraman bonsai sesuai kelembaban tanah, saat kondisi tanah kering, maka alat akan otomatis berfungsi menyiram tanaman, sebaliknya jika kondisi tanah sudah basah maka alat tidak akan menyiram, sehingga tanaman dapat tumbuh karena unsur airnya terpenuhi setiap saat. Target khusus yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah membantu para petani/pecinta bonsai dalam mengatasi permasalahan dalam mengairi tanaman bonsai dan penerapan panel surya PLTS yang ramah lingkungan[4] yang dapat digunakan sebagai sumber daya penyiraman otomatis sehingga meringankan petani dalam membayar tagihan listrik.

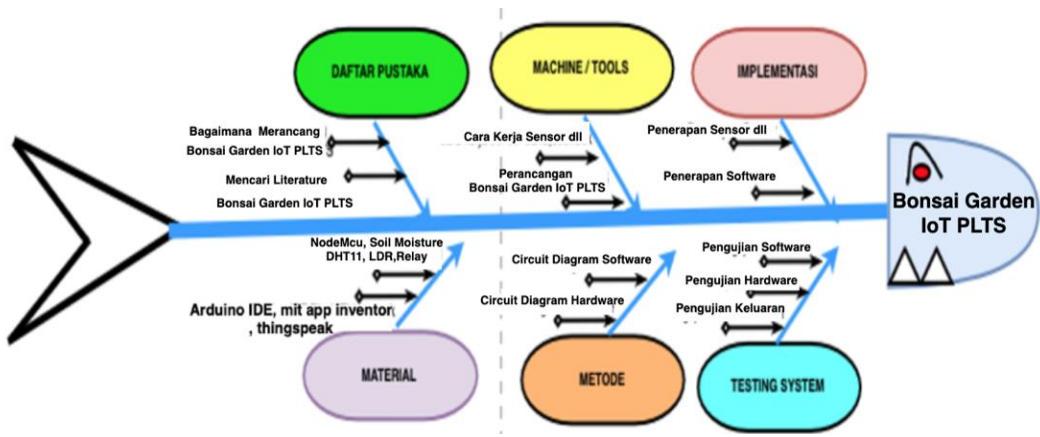
## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Bonsai Garden IoT PLTS merupakan penerapan teknology untuk taman bonsai berbasis IoT dan PLTS yang digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah pada tanaman bonsai yang membantu dalam penyiraman bonsai secara otomatis serta didukung cctv untuk keamanan situasi

taman, yang kesemuanya berbasiskan Internet Of Things yang dapat dimonitoring menggunakan handphone serta menggunakan sumber daya panel surya dari cahaya matahari.

## 2.1 Roadmap Penelitian

Peneliti akan mencoba melakukan perancangan roadmap dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar dibawah ini, menggunakan beberapa tahapan, menurut gambar dibawah ini:



Gambar 1. Roadmap penelitian

Roadmap Penelitian Bonsai Garden IoT PLTS terdiri dari tahapan awal mencari daftar pustaka beberapa literatur Bonsai garden IoT PLTS, tahap kedua material yang digunakan dalam penelitian baik hardware dan software yang akan dibangun, tahap ketiga machine / tools meliputi cara kerja sensor yang dibutuhkan menggunakan sensor kelembaban dan tools lainnya serta merancang konsep bentuk alat tersebut, tahap keempat menggunakan metode circuit diagram untuk mengetahui alur desain hardware sensor dan alur data software, tahap implementasi menjelaskan tentang Bonsai garden IoT PLTS pada penerapan sensor hardware software, tahapan selanjutnya melakukan Testing system dengan pengujian terhadap sensor hardware dan software untuk melihat apakah sudah bekerja dengan baik dan melihat feedback agar sistem dapat diperbaiki lebih baik. Penelitian yang terkait Bonsai garden IoT PLTS konsepnya sudah banyak dilakukan dan diteliti oleh para akademisi penerapan sensor-sensor diantaranya : sistem pemantauan kelembaban tanah yang digunakan untuk memantau lahan pertanian menggunakan soil moisture sensor fc-28. Hasil akhir yang didapat dari pembacaan nilai sensor adalah wet, moist dan dry sesuai dengan nilai yang diset dari Analog Data[5]. membuat alat monitoring kelembaban tanah dan suhu udara pada tanaman berbasis GSM SIM900A dan Arduino Uno sebagai pengendali sistem dari semua rangkaian, sensor DHT11 untuk mengukur suhu udara, GSM SIM900A untuk mengirimkan SMS kepada pemilik tanaman, dan soil moisture sensor untuk mengukur kelembaban tanah, dengan cara manancapkan probe pada tanah kemudian sms gateway bekerja secara otomatis untuk mengirimkan SMS kepada pemilik tanaman[6]. Sistem kendali led menggunakan modul relay berbasis mikro mikrokontroler NodeMcu ESP 8266 dapat dipantau oleh pengguna secara realtime sehingga menggunakan platform Program IoT menggunakan aplikasi Blynk yang dapat dikontrol melalui handphone[7]. Pengukuran pH tanah menggunakan elektroda dan pengukuran suhu tanah menggunakan sensor DS18B20. Mikrokontroler ATMega328P[8]. Penelitian yang akan diusulkan tidak hanya secara otomatis dalam penerapan sensor, akan tetapi juga mengintegrasikan dengan sistem platform IoT Mikrokontroler NodeMCU ESP 8266 menggunakan beberapa hardware diantaranya sensor kelembaban, sensor gerak, solenoid, cctv, relay. Serta perangkat PLTS diantaranya : Photovoltaic, inverter, SCC, Baterai Aki. Software yang digunakan diantaranya : mit app inventor sebagai data keluaran sensor yang dapat dimonitoring secara *real-time*. untuk tampilan grafiknya melalui thingspeak yang dapat dilihat

melalui handphone. Pada analisis kebutuhan menjelaskan susunan secara keseluruhan terkait dengan perangkat keras, lunak dan mengintegrasikan sistem dengan platform IoT yaitu terdiri dari :NodeMcu Esp 8266 ialah firmware interaktif berbasis LUA memiliki 4MB flash, 11 pin GPIO, diprogram dengan Bahasa C dan support terhadap Arduino IDE[9]. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan package dari esp8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan c hanya berbeda syntax[10]. Berikut adalah perbandingan penelitian sebelumnya tampak pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Perbandingan penelitian

No.	Peneliti	Objek
1	Husdi (2018)	Penelitian ini digunakan untuk memantau kelembaban tanah yang menjadi media tanam tanaman hortikultura. mengetahui nilai kelembaban tanah akan sangat berguna untuk dapat menentukan langkah atau penanganan tanah menggunakan soil moisture sensor fc-28, Hasil akhir yang didapatkan dari pembacaan nilai sensor adalah basah, lembab dan kering sesuai dengan nilai <i>range</i> Data Analog yang telah ditetapkan
2	Wulantika, Dedy, Eko Risdianto (2018)	Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat monitoring kelembaban tanah dan suhu udara pada tanaman berbasis GSM SIM900A dan Arduino Uno, serta mengukur kelembaban tanah dan suhu udara pada tanaman berbasis GSM SIM900A dan Arduino Uno
3	R.Sahtyawan, A.I Wicaksono (2020)	Penelitian ini menggunakan Mikrocontroller Nodemcu 8266 dapat menerima semua masukkan dari sensor relay, Nodemcu dapat mengontrol relay lampu Led yang digunakan untuk memantau led secara realtime menggunakan platform program IoT.
4	A. Jupri, A. Muid, Muliadi (2017)	penelitian ini telah dibuat sebuah alat untuk mengukur pH, suhu, dan kelembaban pada tanah berbasis mikrokontroler ATMega 328P. Pengukuran kelembaban tanah menggunakan sensor <i>soil mouisture</i> , Pengukuran pH tanah menggunakan elektroda dan pengukuran suhu tanah menggunakan sensor DS18B20

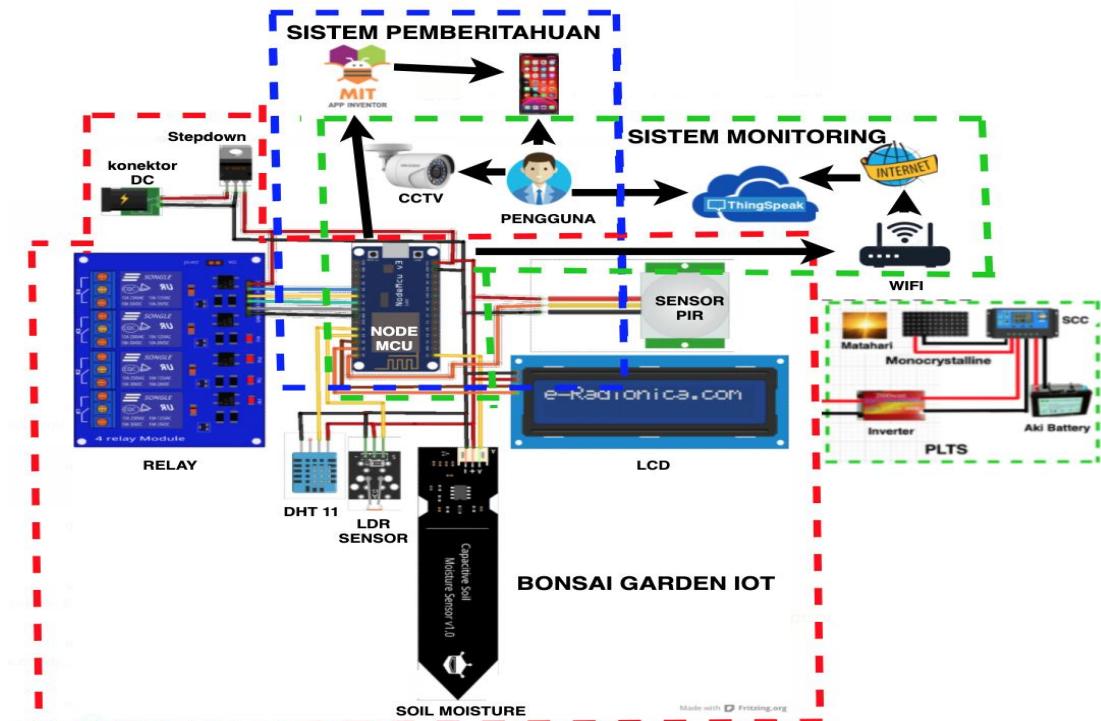
Adapun perbedaan Gap penelitian yang akan dibuat yaitu penelitian sebelumnya dalam monitoring kelembaban tanah sudah secara otomatis, dan belum adanya tools untuk keamanan lokasi, dan hanya bersifat standalone belum terhubung dengan internet. Adapun cara kerja Bonsai garden IoT PLTS yaitu mengkolaborasikan beberapa aspek dari perawatan, keamanan dan PLTS. Untuk perawatan menggunakan teknologi penyiraman tanaman bonsai otomatis dengan menggunakan sensor kelembaban tanah, untuk keamanan di area taman dengan menerapkan sensor gerak apabila ada objek yang mencurigakan lalu mengirimkan signal ke cctv untuk difoto ke arah objek tersebut yang kesemua tools tersebut termonitoring melalui HP, ditunjang dengan

menggunakan PLTS Hybrid yang apabila listrik PLN mati, langsung bisa di backup menggunakan pembangkit listrik tenaga surya yang ramah lingkungan.

Analisis *software* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Arduino IDE digunakan untuk membuat sketch Bonsai garden IoT PLTS menggunakan pemrograman C, kemudian dicompile dan diupload yang diprogram kedalam NodeMcu. Mit app inventor : Aplikasi digunakan untuk memonitoring Bonsai garden IoT PLTS menggunakan Via Handphone. Firebase digunakan sebagai Realtime Database atau database NoSQL yang di-hosting di cloud dan dapat digunakan untuk menyimpan dan menyinkronkan data antarpengguna secara real time. Firebase disebut juga *Backend as a Services* (BaaS) yang menyediakan beragam tools dan layanan untuk membantu bonsai IoT.

## 2.2 Perancangan Desain Sistem.

Pada tahapan perancangan desain sistem Bonsai Garden IoT terdiri dari tiga fungsi utama yaitu sistem pemberitahuan, sistem monitoring, sistem bonsai garden, adapun sistem kontrolnya menggunakan nodemcu yang berfungsi sebagai pengendali sensor dan pengolahan data. Perancangan perangkat keras ini direpresentasikan dalam circuit diagram yang akan membantu dalam perancangan perangkat Bonsai Garden IoT . Adapun gambarnya sebagai berikut :



Gambar 2 Circuit Bonsai Garden IoT

Penjelasan gambar 2 sistem pemberitahuan, Sensor Pir akan mengirimkan sinyal ke Mikrokontroler esp32cam kemudian akan dikirim hasil fotonya ke aplikasi telegram, sedangkan untuk pemberitahuannya mengirimkan ke aplikasi MIT. Sistem monitoring bonsai garden IoT menggunakan thingspeak untuk memonitoring dengan tahapan: sinyal yang diproses dht11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban tanah oleh nodeMcu yang terhubung akses wi-fi mengirimkan data cloud ke firebase server. Admin dapat dengan mudah memonitoring dengan mengakses server Firebase dengan menggunakan browser dari komputer. Ataupun dengan menggunakan HP yang dikirim melalui aplikasi yang di buat menggunakan MIT App.

Sistem bonsai garden IoT terdiri dari dht11 mendeteksi suhu dan kelembaban tanah yang digunakan untuk menyalakan kipas, soil moisture digunakan sebagai inputan, yg mempunyai range 0-100, jikalau 0 berarti kelembaban tanah kering, sehingga soil moisture akan mengirimkan sinyal analog diproses dalam mikrokontroler nodemcu, nodemcu mengirimkan sinyal output ke relay, relay meneruskan sinyal tersebut yang berfungsi sebagai saklar untuk membuka atau menutup solenoid sesuai dengan input yang diberikan. Pada sistem ini juga terdapat sensor PIR yang digunakan untuk mendeteksi gerakan apabila ada sesuatu yang mencurigakan akan ditangkap dengan cctv online sehingga dapat termonitoring realtime, dan didukung dengan pencahayaan lampu otomatis yang kesemuanya dapat dipantau menggunakan HP. Untuk sumber dayanya menggunakan sistem PLTS Hibrid yang operasinya digabungkan dengan PLN yang sudah ada. PLTS diharapkan berkontribusi secara maksimal untuk mensuplai beban pada siang hari sehingga tidak mengganggu sistem yang ada, oleh sebab itu PLTS dilengkapi baterai sebagai *buffer* sehingga dengan menggunakan PLTS mengurangi biaya beban pemakaian listrik

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek yang akan dilakukan didalam pengujian ini menggunakan pintu classroom dalam upaya menekan penyebaran covid-19, adapun tampilannya sebagai berikut :



Gambar 3 Box depan



Gambar 4 Isi Komponen Box



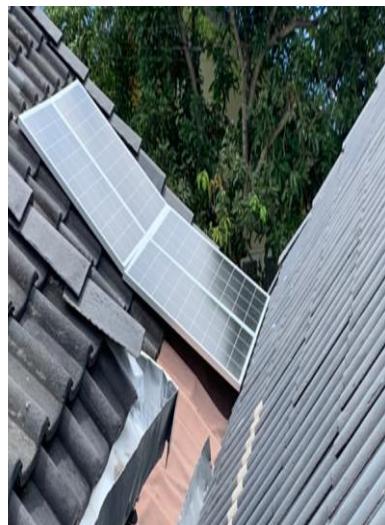
Gambar 5 Rangkaian spayer siram



Gambar 6 Box panel Surya



Gambar 7 Box panel Surya



Gambar 8 panel Surya

Penjelasan gambar 3 merupakan box depan dilengkapi lcd yang digunakan untuk melihat beberapa kondisi temperature, humidity dan soil, sehingga apabila ada kondisi yang tidak sesuai bisa langsung terpantau sehingga cepat dalam mengambil keputusan untuk memperbaikinya. pada gambar 4 yaitu isi komponen box yang terdiri berdiri dari perangkat & sensor. pada gambar 5 merupakan rangkaian spayer siram dengan pipa air yang terhubung dengan kran air. Pada gambar 6 & gambar 7 ialah box panel surya yang merupakan kumpulan tools yaitu inverter, solar charge controller, ncb dc. Pada gambar 8 merupakan solar panel 200wp berjumlah 4 buah yang diletakkan diatas rumah untuk menyerap sinar matahari yang akan terhubung dengan box panel.

### 3.1 Implementasi Sistem

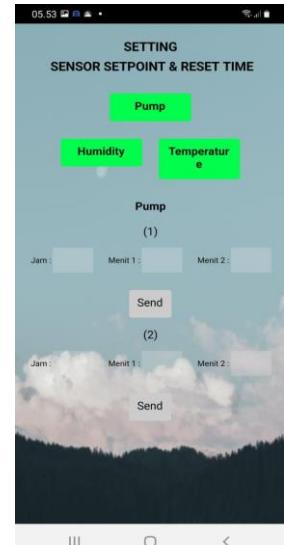
Implementasi sistem menggunakan aplikasi MIT yang ditunjukkan pada gambar 9 Terdapat informasi bonsai garden IoT PLTS yang terdiri dari temperature, humidity, soil moisture dan light intensity yang dapat dilihat pada smartphone pengguna, adapun tampilannya sebagai berikut :



Gambar 9



Gambar 10



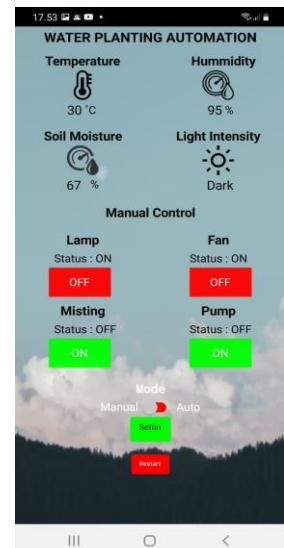
Gambar 11



Gambar 12



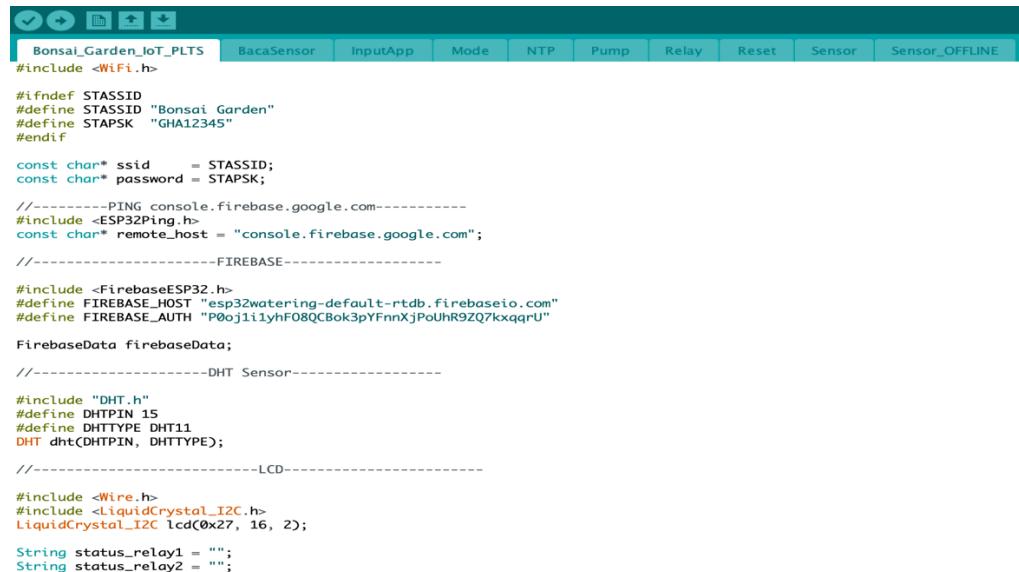
Gambar 13



Gambar 14

Penjelasan pada gambar 10 aplikasi MIT menampilkan *setting sensor & reset time*, untuk cara kerja sensor terdapat 2 settingan, bisa diterapkan secara otomatis dan manual *setting* sesuai kebutuhan, pada gambar 11 adalah settingan pump manual, pada gambar 12 merupakan settingan humadity manual, ketika nilai dibawah nilai batas bawah, maka sistem akan menyalaikan misting, ketika nilai humadity melebihi batas atas, maka akan mematikan alat misting, pada gambar 13

merupakan settingan *temperature*, ketika nilai *temperature* berada dibawah nilai batas bawah, maka sistem akan mematikan fan, ketika temperatur melebihi batas atas, maka akan menyalakan fan. Pada gambar 14 merupakan settingan apabila ingin mematikan lamp dan fan. Pada Tampilan MIT diatas memerlukan pengkodean program dengan menggunakan konfigurasi Arduino IDE, adapun tampilannya sebagai berikut:



```
Bonsai_Garden_IoT_PLTS BacaSensor InputApp Mode NTP Pump Relay Reset Sensor Sensor_OFFLINE

#include <WiFi.h>

#ifndef STASSID
#define STASSID "Bonsai Garden"
#define STAPSK "GHA12345"
#endif

const char* ssid     = STASSID;
const char* password = STAPSK;

//-----PING console.firebaseio.google.com-----
#include <ESP32Ping.h>
const char* remote_host = "console.firebaseio.google.com";

//-----FIREBASE-----

#include <FirebaseESP32.h>
#define FIREBASE_HOST "esp32watering-default.firebaseio.com"
#define FIREBASE_AUTH "P0oj1i1yhF08QCBok3pYFnnXjPoUhR9ZQ7kxqqrU"

FirebaseData firebaseData;

//-----DHT Sensor-----

#include "DHT.h"
#define DHTPIN 15
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

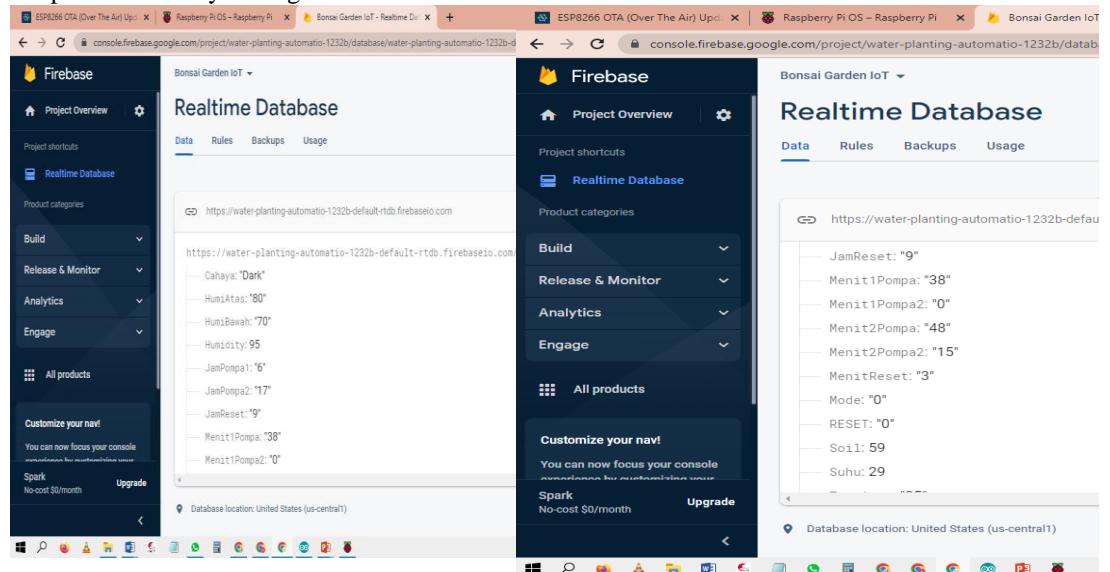
//-----LCD-----

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

String status_relay1 = "";
String status_relay2 = "";
```

Gambar 15 Arduino IDE

Penjelasan gambar 15, Arduino IDE digunakan untuk menulis dan mengunggah kode Bonsai Garden IOT PLTS ke dalam instrument arduino, sehingga inputan sinyalnya dapat dibaca oleh nodemcu dan sensor sehingga menghasilkan output yang dapat ditampilkan melalui HP. Adapun tampilan firebasenya sebagai berikut :



Gambar 16 Tampilan Firebase

Penjelasan gambar 16 merupakan tampilan firebase yang merupakan *realtime* database atau database NoSQL yang di-hosting di cloud menyinkronkan data antarpengguna real time secara *Backend as a Services* (BaaS) yang menyediakan beragam *tools* dan layanan untuk membantu bonsai IoT.

### 3.2. Pengujian Sistem.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem Bonsai Garden IoT PLTS dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan menggunakan metode pengujian kotak hitam. Tes dilakukan dalam tiga bagian. Bagian pertama adalah pengujian perangkat untuk menguji fungsionalitas perangkat keras. Pengujian kedua terkait dengan pemantauan suhu pengguna pada aplikasi MIT.

#### a) Pengujian Fungsi Perangkat keras Soil Moisture.

Pengujian fungsi perangkat keras Sensor soil moisture dilakukan untuk mengetahui fungsi solenoid valve yang fungsi kerjanya berkaitan dengan nodemcu, relay, solenoid valve tersebut diuji apakah dapat berfungsi dengan baik untuk mendukung sistem bonsai garden IoT. Adapun tampilan tabelnya sebagai berikut:

**Tabel 2. Pengujian Fungsi Perangkat Keras**

kondisi suhu	NodeMcu	Relay	solenoid Valve	hasil tes
< =68	on	on	open	Air Mengalir
> 69	on	off	close	Air Tertutup

#### b) Pengujian monitoring suhu sensor soil moisture

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sensor soil moisture bekerja dengan baik. Pengujian di lakukan 10x percobaan dalam hari yang berbeda. Sensor soil moisture dapat membaca kondisi suhu, telah itu mengirimkan sinyal nodemcu dan menyalakan relay dengan mendeteksi suhu <=68, selonoid valve akan terbuka dan outputnya air akan mengalir, tetapi ada 1 data yang tidak terkirim dimana ada kegagalan pengiriman data bisa terjadi ketika provider mengalami gangguan. Untuk tampilan pada aplikasi sudah sesuai dengan kondisi data yang di kirim dari sensor. Proses monitoring secara real time berhasil dilakukan sehingga kaidah dari IoT tercapai. Adapun tampilan tabelnya sebagai berikut :

**Tabel 3 Pengujian suhu**

Exp	suhu	Waktu (detik)	Tampilan MIT
1	58	4	Air Mengalir
2	56	5	Air Mengalir
3	34,5	3	Air Mengalir
4	35,5	4	Air Mengalir
5	36	gagal	tidak tampil
6	37	4	Air Mengalir

7	36,5	5	Air Mengalir
8	36	3	Air Mengalir
9	37	4	Air Mengalir
10	70	5	Air Tertutup

c) Pengujian Fungsi Perangkat keras Light Sensor.

Pengujian fungsi perangkat keras dilakukan untuk mengetahui fungsi Light Sensor, nodemcu, relay, lampu dapat berfungsi dengan baik untuk mendukung sistem bonsai garden IoT, pengujian dilakukan dengan menguji kondisi apakah di daerah taman ada cahaya/ tidak, apabila tidak ada cahaya, otomatis lampu akan menyala. Adapun tampilan tabelnya sebagai berikut:

Tabel 4. Pengujian Fungsi Perangkat Keras

kondisi cahaya	NodeMcu	Relay	Lampu
ada	on	off	mati
tidak	on	on	nyala

d) Pengujian Fungsi Perangkat keras DHT11 untuk Humadity.

Pengujian fungsi perangkat keras dilakukan dalam rangka mengetahui fungsi DHT11 untuk Humadity, nodemcu, relay dan Misting dapat berfungsi dengan baik untuk mendukung sistem bonsai garden IoT. Adapun tampilan tabelnya sebagai berikut:

Tabel 5. Pengujian Fungsi Perangkat Keras

Kondisi kelembaban	NodeMcu	Relay	Misting	Hasil tes
<= 70%	on	on	on	Pompa menyala
> 71%	on	off	off	Pompa mati

e) Pengujian Fungsi Perangkat keras DHT11 untuk Temperature pada Bonsai garden IoT

Pengujian fungsi perangkat keras dilakukan dalam rangka mengetahui fungsi DHT11 untuk Temperature nodemcu, relay, kipas dapat berfungsi dengan baik untuk mendukung sistem bonsai garden IoT. Adapun tampilan tabelnya sebagai berikut:

Tabel 6. Pengujian Fungsi Perangkat Keras

Kondisi suhu ruangan	NodeMcu	Relay	Kipas	Hasil tes
<= 32%	on	off	off	Kipas mati
> 33%	on	on	on	kipas nyala

f) Pengujian Fungsi Perangkat keras CCTV.

Pengujian fungsi perangkat keras dilakukan untuk mengetahui fungsi Esp 32, nodemcu, relay, Sensor Pir yang diaktifkan pada waktu tertentu dapat menangkap adanya gerakan disekitar area, setelah itu Esp 32 sebagai cctvnya akan menangkap dan memfoto objek tersebut. Adapun tampilan tabelnya sebagai berikut:

Tabel 7. Pengujian Fungsi Perangkat Keras

Sensor Pir Gerak	NodeMcu	Relay	Esp32
ada	on	on	Memfoto
tidak	on	on	diam

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisa yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan :

- a. Bawa sistem bonsai garden IoT menggunakan Sensor soil moisture untuk mendeteksi kondisi suhu taman dapat berjalan dengan baik dan fungsi solenoid valve untuk mengaliri air dapat berfungsi dengan baik
- b. Nodemcu dapat menerima masukan dari relay dapat mematikan dan menghidupkan light sensor secara otomatis sesuai dengan kondisi pencahayaan ditaman.
- c. Pada Sensor DHT11 untuk Humadity dapat mengirimkan signal ke nodemcu diteruskan ke relay dan Misting dapat berfungsi sehingga pompa dapat menyala. Pada Sensor DHT11 untuk temperature dapat mengirimkan signal ke nodemcu diteruskan ke relay sehingga kipas dapat berfungsi dengan baik.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami haturkan kepada Direktorat Sumber Daya Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dukungan penelitian melalui skema Penelitian Dosen Pemula tahun 2022 dengan LLDIKTI Wilayah V dan Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta serta segenap pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Radmer, G. Anderson, D. M. Malwick, J. E. Kurle, A. Rendahl, dan A. Mallik, “*Pythium, Phytophthora, and Phytophytium spp. associated with soybean in Minnesota, their relative aggressiveness on soybean and corn, and their sensitivity to seed treatment fungicides,*” *Plant Dis.*, 2017, doi: 10.1094/PDIS-02-16-0196-RE.
- [2] R. Ratnawati dan S. Silma, “Sistem Kendali Penyiram Tanaman Menggunakan Propeller Berbasis Internet Of Things,” *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, 2017, doi: 10.35585/inspir.v7i2.2449.
- [3] M. Irsyam, “Sistem Otomasi Penyiraman Tanaman Berbasis Telegram,” *Sigma Tek.*, 2019, Doi: 10.33373/Sigma.V2i1.1834. SEP
- [4] B. H. Purwoto, “Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif,” *Emit. J. Tek. Elektro*, 2018, Doi: 10.23917/Emitor.V18i01.6251. SEP
- [5] Husdi, H. (2018). Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno. *Ilkom Jurnal Ilmiah*, 10(2), 237-243. doi:<https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i2.315.237-243>

- [6] W. Sintia, D. Hamdani, dan E. Risdianto, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Suhu Udara Berbasis gsm sim900a dan arduino uno," *j. kumparan fis.*, 2018, doi: 10.33369/jkf.1.2.60-65. [17] [SEP]
- [7] R.Sahtyawan, A.I Wicaksono, " *application for control of distance lights using microcontroller nodemcu esp 8266 based on internet of things (iot)*", Compiler., 2020, doi: 10.28989/compiler.v9i1.627 [17] [SEP]
- [8] A. Jupri, A. Muid, dan - Muliadi, "Rancang Bangun Alat Ukur Suhu, Kelembaban, dan pH pada Tanah Berbasis Mikrokontroler ATMega328P," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, 2017, doi: 10.26418/jp.v3i2.21210. [17] [SEP]
- [9] R. Sahtyawan dan Sudarmana landung, "Rancang Bangun Pemantau Daerah Endemik Malaria Berbasis IoT Menggunakan Metode Profile Matching," *Piltek* vol. 5, no. 1, Maret 2020,doi: 10.33319/piltek.2020.v5i1.51. [17] [SEP]