

## **IMPLEMENTASI OPEN SOURCE UNTUK WEB INTERFACE PADA SISTEM MONITORING DAN KONTROL MINI GREENHOUSE PEMBIBITAN KOPI**

**<sup>1</sup>Lang Jagat, <sup>2</sup>Ellys Mei Sundari, <sup>3</sup>M.Nur Hidayat**

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Sambas, Sambas

[<sup>1</sup>jagatlang@gmail.com](mailto:jagatlang@gmail.com)

<sup>2</sup> Politeknik Negeri Sambas, Sambas

[<sup>2</sup>ellysmeisundari@gmail.com](mailto:ellysmeisundari@gmail.com)

<sup>3</sup> Universitas Tanjungpura, Pontianak

[<sup>3</sup>m.n.hidayat@student.untan.ac.id](mailto:m.n.hidayat@student.untan.ac.id)

### **ABSTRAK**

*Tantangan perubahan iklim dan gangguan hama saat ini membuat banyak petani beralih kepada model pertanian intensif menggunakan green house, terutama untuk pembibitan tanaman. Dalam penerapan teknologi saat ini, telah banyak greenhouse yang mengaplikasikan suatu sistem yang memudahkan untuk memonitoring dan kontrol dengan IOT pada sistem greenhouse. Hal ini dilakukan untuk memantau secara realtime kondisi parameter fisik dan cuaca pada greenhouse dengan menggunakan bantuan sensor melalui platform internet. Pada penelitian ini dilakukan perancangan sistem dan pembuatan prototype peralatan sistem monitoring dan kontrol yang diaplikasikan pada greenhouse serta mengintegrasikan sistem dengan aplikasi web Thinger.io untuk menampilkan semua parameter fisika yang terbaca oleh sensor yang digunakan pada interface web secara realtime. Berdasarkan Hasil uji dan obeservasi terhadap sistem monitoring bibit tanaman kopi di mini greenhouse yang dikembangkan mampu memonitoring dan melakukan kontrol terhadap suhu, humidity, soil moisture, cahaya, dan penyiraman otomatis dari pompa, menghidupkan kipas exhaust dan mengontrol pencahayaan. Output dari kondisi realtime bisa dipantau melalui platform Thinger.io.*

**Key Words :** Arduino, Greenhouse, Sensor, IoT, Web Thinger.io

### **PENDAHULUAN**

Tantangan perubahan iklim dan gangguan hama saat ini membuat banyak petani beralih kepada model pertanian intensif menggunakan *greenhouse*. Sistem ini memungkinkan tanaman mampu di kontrol dan terlindungi dalam sebuah bangunan dengan model ekosistem tertutup. Tujuan pembuatannya adalah untuk membantu perawatan tanaman agar terhindar dari cuaca tak menentu dan kandungan jahat di dalam udara. Pemanfaaan *greenhouse* ini salah satunya digunakan dalam industri pembibitan Tanaman, seperti pada Pembibitan tanaman Kopi.

Perkembangan teknologi saat ini, pengaplikasian sistem monitoring dan kontrol sistematis dengan IOT telah banyak diterapkan pada sistem *greenhouse*, ini memungkinkan semua barang-barang elektronik yang ada di sistem ini dapat dipantau secara *real time* melalui *platform* internet. Langkah praktisnya apabila pengontrolan dari semua itu dapat dikendalikan dari jarak jauh. Untuk mengaktifkan peralatan listrik saat pemilik beraktifitas diluar rumah diperlukan sebuah alat yang dapat terhubung dengan internet agar bisa dikontrol dari jarak jauh. Sehingga pemilik *greenhouse* dapat mengaktifkan peralatan listrik melalui aplikasi web Thinger.io berbasis IoT.

Penelitian ini dilakukan untuk membuat rancang bangun dengan membuat *prototype smart greenhouse*. Alat ini akan bekerja dan dapat dikendalikan dari jarak jauh, dimana monitoring dan kontrol dilakukan walaupun tidak berada di dalam rumah. Seperti mengatur lampu On/Off, menghidupkan dan mematikan pompa dan memantau kondisi *greenhouse* melalui Laptop.

Menurut Rao M.N dkk, penerapan teknologi baru yang menggunakan sensor ESP2866 (modul wifi) untuk mengirimkan detail semua sensor di rumah kaca sebagai notifikasi ke email. Melalui sistem ini, pengguna dapat dengan mudah memantau semua status kerja saat ini dari semua sensor di rumah kaca.

Sistem penyiraman tanaman menggunakan sensor LM 35 merupakan sistem otomatis yang dapat menyiram tanaman secara otomatis. Sistem ini bekerja pada waktu yang telah ditentukan pada nilai suhu udara 27°C disekitar tanaman. (Nasrullah,dkk). Penggunaan sensor suhu dapat mendeteksi suhu pada daerah tanam dan menentukan lamanya penyiraman. Pada umumnya suhu bagi tanaman adalah 22°C sampai 37°C. Suhu yang kurang atau lebih dapat membuat pertumbuhan tanaman lambat atau mati. Disamping itu, kelembaban tanah pada jenis tanaman juga sangat menentukan kesuburan tanaman terutama kopi sehingga diperlukan sistem yang dapat memantau secara langsung dan mudah digunakan petani.

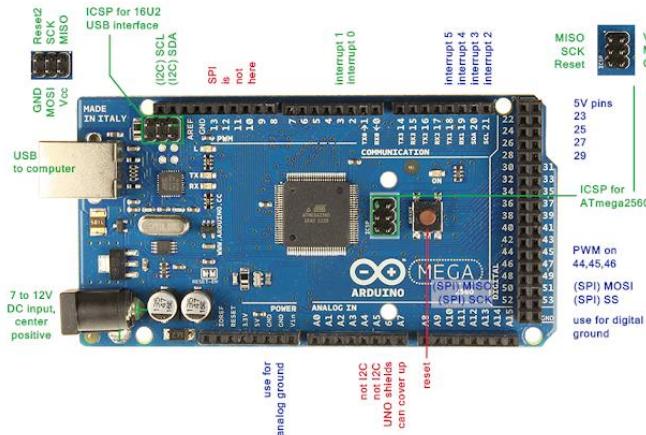
Penelitian ini diharapkan dapat mendesain, merancang dan membuat sistem monitoring bibit tanaman kopi di mini *greenhouse* menggunakan sensor suhu, sensor humidity, sensor soil moisture, sensor cahaya, dan penyiraman otomatis dari pompa yang berbasis mikrokontroller arduino yang bisa dimonitor dan dikontrol melalui aplikasi *web thinger.io* berbasis IOT.

Tujuan dari hasil penelitian yaitu mendesain, merancang dan membuat sistem monitoring bibit tanaman kopi di mini *greenhouse* menggunakan sensor berbasis mikrokontroller arduino yang dapat dimonitori dan dikontrol melalui aplikasi *web thinger.io* berbasis IOT.

## Arduino

Board Arduino Mega 2560 adalah sebuah Board Arduino yang menggunakan ic Mikrokontroler ATmega 2560. Board ini memiliki Pin I/O yang relatif banyak, 54 digital Input / Output, 15 buah di antaranya dapat di gunakan sebagai output PWM, 16 buah analog Input, 4 UART. Arduino Mega 2560 di lengkapi kristal 16. Mhz Untuk penggunaan relatif sederhana tinggal menghubungkan power dari USB ke PC / Laptop atau melalui Jack DC pakai adaptor 7-12 V DC.

Pin digital Arduino Mega2560 ada 54 Pin yang dapat di gunakan sebagai Input atau Output dan 16 Pin Analog berlabel A0 sampai A15 sebagai ADC, setiap Pin Analog memiliki resolusi sebesar 10 bit



Gambar 1: Mikrokontroller Arduino Mega 2560 Pro micro

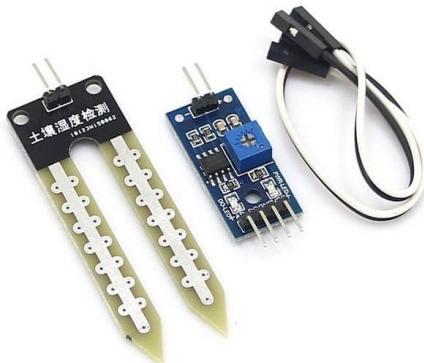
## Node ESP8266 v.3

Pada NodeMcu dilengkapi dengan micro usb port yang berfungsi untuk pemorgaman maupun power supply. 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. Untuk penggunaan tool loader Firmware yang di gunakan adalah firmware NodeMCU.

### Sensor kelembaban/Soil Moisture

Modul sensor ini memiliki 4-pin, yaitu GND (untuk ground), VCC (3.3 - 5Volt), AO (keluaran analog yang akan dibaca oleh Arduino), dan DO (dapat diatur sensitivitasnya menggunakan knb pengatur, dan menghasilkan logika digital HIGH/LOW pada level kelembaban tertentu).

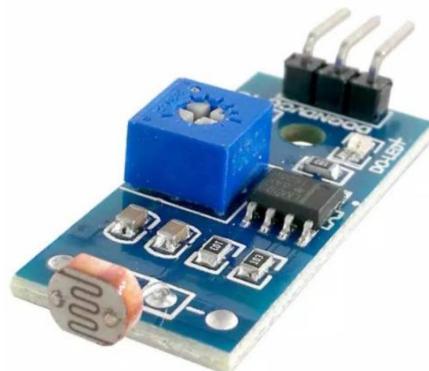
Soil moisture sensor dapat mengukur kadar air di dalam tanah dengan dua buah probe ujung sensor. Pada set sensor soil moisture tipe YL-69, IC LM 393 digunakan untuk membandingkan offset tegangan dengan stabil dan presisi. Selain itu, sensitivitas pendekatan oleh potensiometer yang terpasang pada modul sedangkan kepresisian pendekatan kelembaban tanah dilakukan oleh mikrokontroller atau arduino, dapat menggunakan keluaran analog pada skala 0 volt (relatif terhadap GND) hingga Vcc (tegangan catu daya) yang setara dengan kelembaban tanah yang diinginkan.



Gambar 2: Sensor Kelembaban Tanah (soil Moisture)

### Sensor Cahaya

Sensor cahaya adalah komponen elektronika yang dapat memberikan perubahan besaran elektrik pada saat terjadi perubahan intensitas cahaya yang diterima oleh sensor cahaya tersebut.

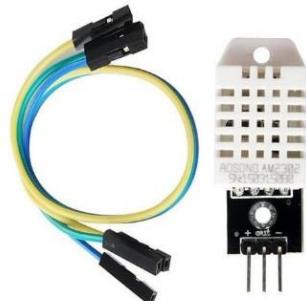


Gambar 3: Sensor Cahaya

### Sensor Kelembaban DHT22

DHT22 merupakan sensor suhu dan kelembaban yang performanya di atas lebih tinggi dari DHT11. Range suhu lebih tinggi dan presisi. Sensor ini mempunyai berbagai kelebihan, diantaranya, keluaran sudah digital, sensor terkalibrasi secara akurat dengan kompensasi suhu diruangan penyesuaian dengan nilai koefisien kalibrasi tersimpan dalam memori OTP. Rentang pengukuran

suhu dan kelembapan yang lebih besar, mampu mentransmisikan sinyal keluaran melewati kabel yang panjang hingga 20 meter sehingga cocok untuk ditempatkan dimana saja.



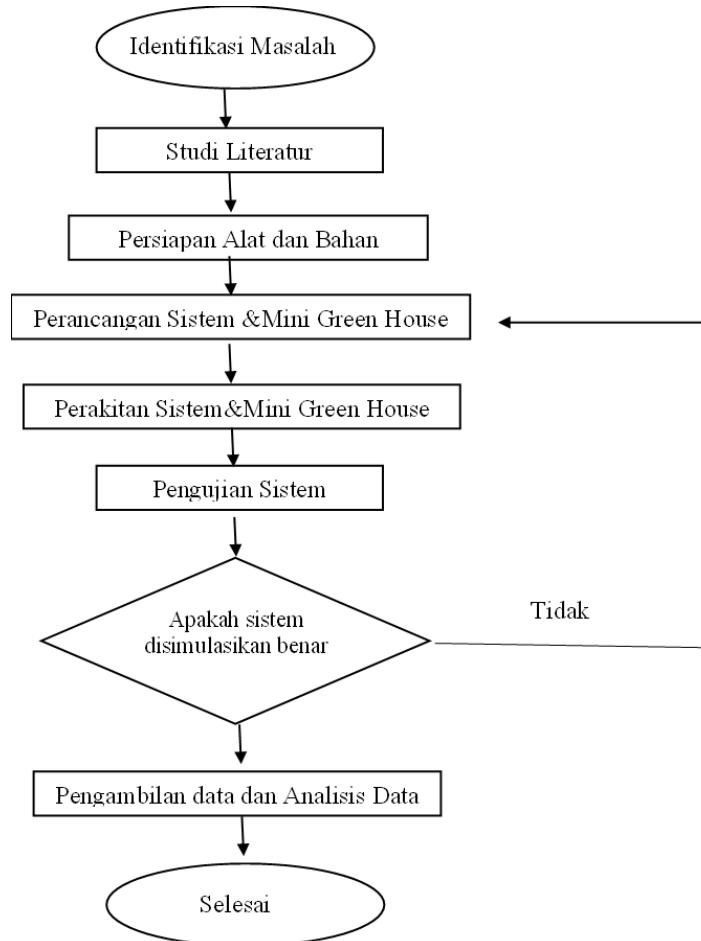
Gambar 4: Sensor DT 22

### Platform Thinger IO

Thinger.io merupakan Platform Cloud Io yang menyediakan setiap alat yang dibutuhkan untuk membuat prototipe, menskalakan, dan mengelola perangkat yang terhubung dengan cara yang sederhana. Tujuan platform Thinger adalah mendemokratisasi penggunaan IoT dapat diakses dengan mudah oleh seluruh dunia, dan merapikan proyek IoT besar. Kelebihan Thinger antara lain adalah Platform IoT bersifat gratis dan menyediakan akun gratis seumur hidup dengan dengan pembatasan untuk akun pembelajaran dan membuat prototipe ketika produk pengguna siap untuk diskalakan, Pengguna dapat menerapkan Server Premium dengan kapasitas penuh dalam beberapa menit. Sederhana namun optimal, hanya beberapa baris kode untuk menghubungkan perangkat dan mulai mengambil data atau mengontrol fungsinya dengan Konsol berbasis, dapat menghubungkan dan mengelola ribuan perangkat dengan cara yang sederhana. Perangkat keras agnostik: Perangkat apa pun dari produsen mana pun dapat diintegrasikan menggunakan bantuan dokumentasi yang lengkap dengan infrastruktur *Thinger.io*, memiliki Infrastruktur yang sangat skalabel & efisien: berkat paradigma komunikasi unik *Thinger*, di mana server IoT berlangganan sumber daya perangkat untuk mengambil data hanya jika diperlukan, satu instans Thinger.io mampu mengelola ribuan perangkat IoT dengan beban komputasi rendah, bandwidth dan latensi. Bersifat *Open source*, sebagian besar modul platform, pustaka, dan kode sumber APP tersedia di repositori Github Thinger untuk diunduh dan dimodifikasi dengan lisensi MIT.

## 1. METODE

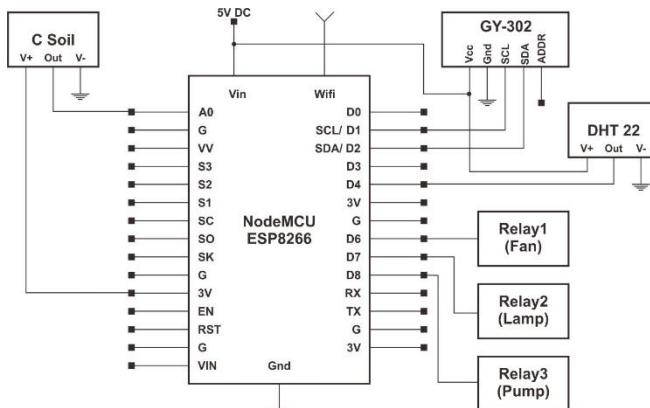
Penelitian dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Mesin dan Laboratorium Komputer Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sambas. Penelitian ini dilakukan dengan merancang Sistem Monitoring dan Kontrol Mini Green House pada Pembibitan Tanaman Kopi Berbasis Arduino yaitu desain alat, membuat rangkaian antara sensor dengan mikrokontroller arduino dan pembuatan mini green house. Metode rancang bangun yang diawali dengan membuat blok diagram sistem, *flow chart* sistem, merancang program Mikrokontroler arduino Mega dan pembuatan prototype sistem green house serta membuat program aplikasi Web *Thinger.io* berbasis IoT kemudian melakukan pengujian sistem dan evaluasi perangkat keras maupun perangkat lunak.



Gambar 5 : Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

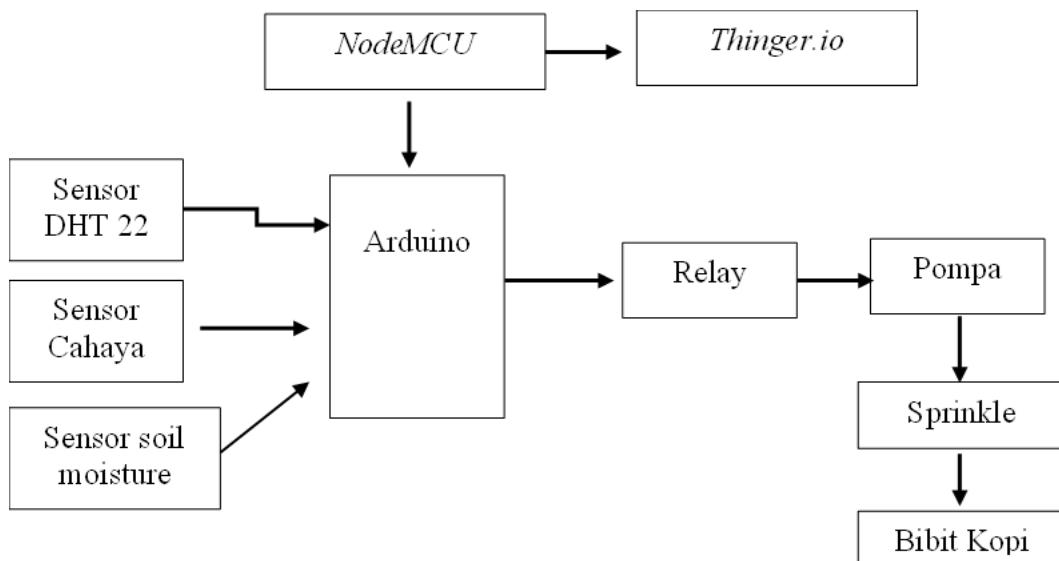
### Rancangan elektronika

Rancangan elektronika yang akan digunakan pada penelitian ini akan ditampilkan menggunakan skematik pada gambar 6.



Gambar 6 : Rangkaian Device dan NodeMCU

## Rancangan Sistem



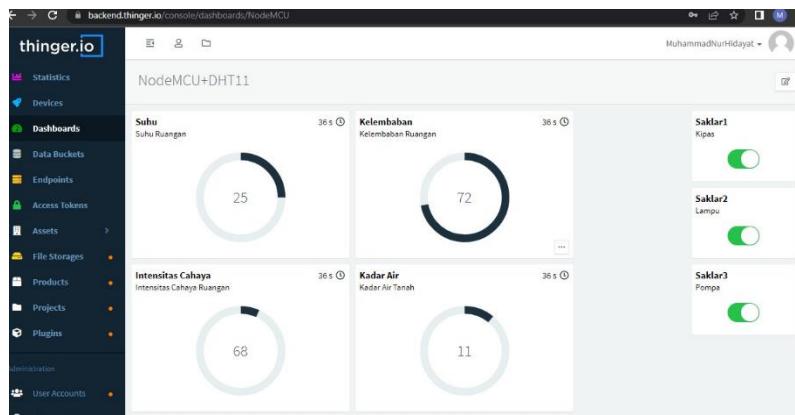
Gaambar 7 : Rancangan Sistem Device

Alur kerja Sistem yang dibuat, dimulai ketika alat dinyalakan, langsung ke mode *standby* lalu masuk pada mode inisialisasi semua perangkat dan pembacaan kondisi lingkungan *greenhouse*. Alat akan langsung menyalakan sensor dan menginisiasi NodeMCU untuk masuk ke WiFi dan menghubungkan alat ke *platform Thinger.io*. Ketika sensor telah membaca keadaan sesuai fungsi sensor masing-masing, data akan diolah di Arduino. Setelah Arduino mengumpulkan data maka data akan dikirimkan ke NodeMCU melalui fungsi komunikasi serial kondisi pembacaan sensor dan mengaktifkan relay untuk pompa, kipas dan pencahayaan. Ketika kondisi pembacaan sensor melebihi ambang batas lingkungan yang di kontrol. Dan NodeMCU akhirnya mengirimkan data tersebut ke *Thinger.io*. Di *Thinger.io* data tersebut akan diakumulatif dan tersimpan di penyimpanan awan milik thinger dan dapat diakses dan di pantau oleh pengguna.

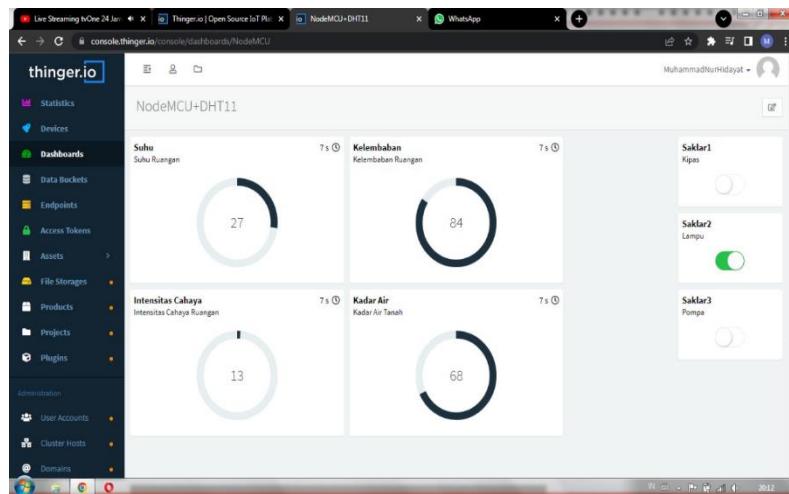
## 2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Rancangan system Penelitian ini menggunakan Node MCU dengan beberapa sensor yang tehubung dengan jaringan, yang mengambil data setiap 10 detik dari kondisi parameter yang tedapat pada greenhouse dan parameter tersebut ditampilkan pada *interface web* menggunakan *platform Thinger.io*. Untuk memonitoring secara realtime, MCU melakukan update setiap parameter yang terbaca oleh sensor. Sistem secara otomatis akan membaca dan enampilan semua data pembacaan data dari sensor diterapkan untuk mengaktifkan semua perangkat. Ketika kelembapan kurang dari 50%, motor pompa akan diaktifkan untuk menyemprotkan uap air melalui springkle dan mengairkan air untuk media tanam, dan sistem memungkinkan kipas hisap aktif untuk menghembuskan udara basah saat kelembapan mencapai lebih dari 80%. Ketika suhu di dalam melebihi 40 derajat Celcius, exhaust fan akan diaktifkan untuk pendinginan. Tingkat intensitas cahaya 10763 Lux didefinisikan sebagai minimum dan Ketika intensitas cahaya rendah, lampu UV juga akan diaktifkan.

Parameter lingkungan seperti temperature dan kelembaban dihitung menggunakan sensor DT-22 dan sensor soil moisture.

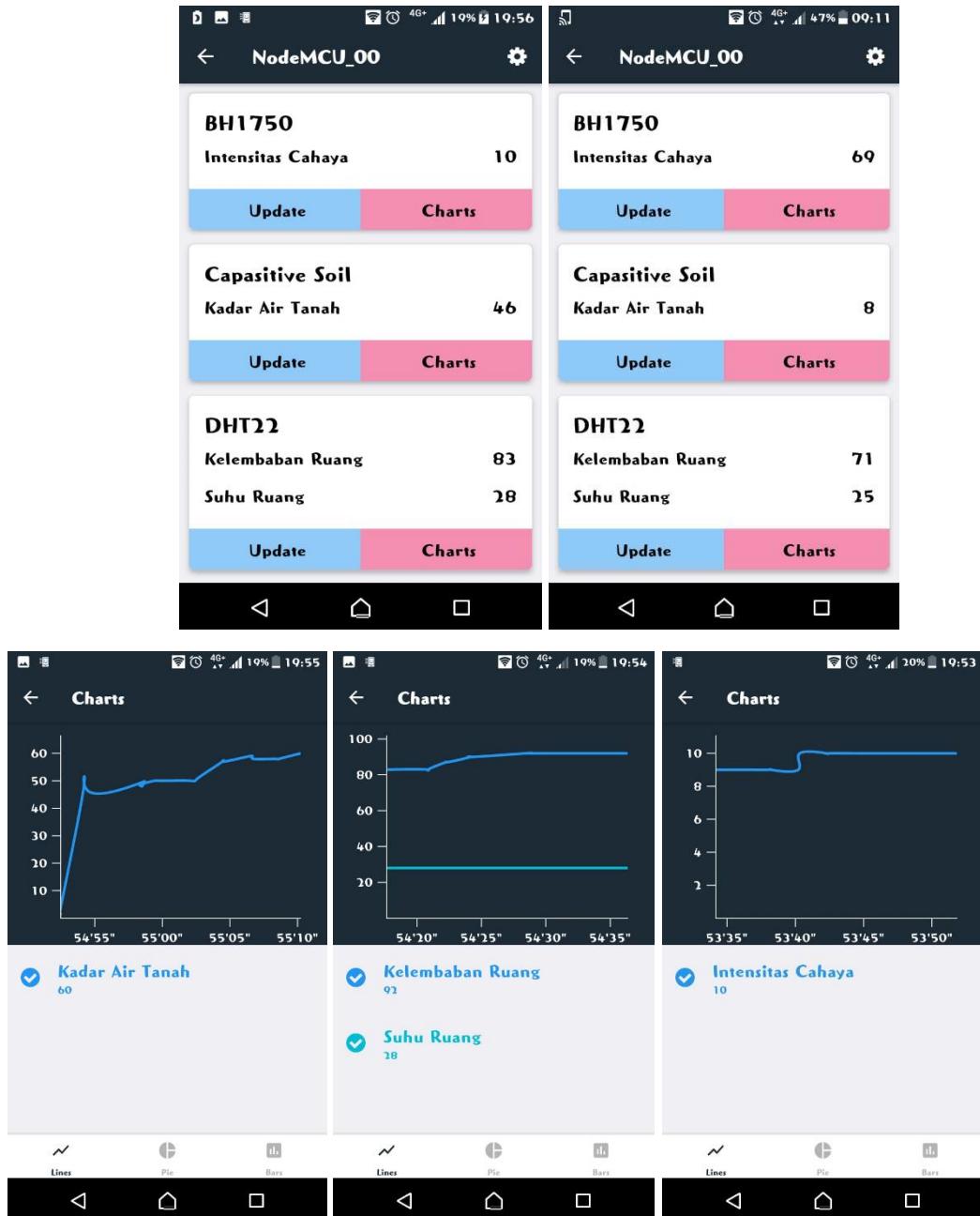


Gambar 8. Tampilan Dashboard Pembacaan Sensor Suhu, Kelembaban, Intensitas Cahaya dan Kadar Air pada Siang hari



Gambar 9. Hasil Pembacan Sensor Suhu, Kelembaban, Intensitas Cahaya dan Kadar Air pada Malam hari

Pada gambar 8 dan gambar 9 memperlihatkan kondisi parameter hasil pembacaan sensor berupa suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan kadar air yang terjadi pada kondisi siang hari dan malam hari. Pada kondisi disiang hari terlihat bahwa system mampu membaca parameter lingkungan dan mengaktifkan beberapa perlengkapan seperti kipas, lampu dan pompa, sedangkan pada malam hari hanya menghidupkan lampu UV.



Gambar 10 : Screenshot tampilan Node MCU dan sensor output Kadar Air, Kelembaban Ruangan Green house dan Intensitas

Gambar 10 memperlihatkan hasil screenshot yang ditampilkan di android dari tampilan Node MCU berupa tampilan angka pembacaan dari sensor dan grafik pembacaan secara realtime kondisi lingkungan dari greenhouse.

## KESIMPULAN

Sistem monitoring dan kontrol rumah kaca berbasis IoT yang dilakukan pada penelitian ini merupakan sistem lengkap yang dirancang untuk memantau dan mengontrol parameter lingkungan di dalam rumah kaca untuk tanaman pembibitan Kopi. Sistem yang dihasilkan menghemat waktu, uang, dan tenaga manusia. Melalui penggunaan IoT, sistem dapat dikontrol dan dipantau dari mana

saja serta kapanpun tanpa terkendala waktu. Ini menyediakan lingkungan yang terkendali bagi tanaman untuk mencegahnya dari kerusakan, selain itu data-data mengenai parameter lingkungan dapat dijadikan studi analitis tentang parameter ideal untuk pertumbuhan tanaman bibit kopi yang ideal. Rumah kaca pintar secara otomatis atau manual mengontrol berbagai parameter yang diperlukan untuk tanaman dan mengirimkan data sensorik ke halaman web yang disesuaikan untuk pemantauan yang berkelanjutan dan efektif.

## REFERENSI

- Nasrullah Emir, dkk. (2011). *Rancang Bangun sistem Penyiraman Otomatis menggunakan Sensor Suhu LM 35 Berbasis Mikrokontroller Atmega 8535*. Electrician-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro. Volume 5, No.3 Hal: 182-189
- Rao M.Nagahushana, dkk. (2018). *Smart Green House Based on IOT*. International Journal of Engineering & Technology. 7 (2.32) Hal 258-261.
- Fariza Haqi,dkk (2021) Implementasi Internet of things menggunakan Platform untuk Pemantauan dan Sterilisasi Udara pada Ruangan, Jurnal Elektro Luceat, Vol. 7, No.1.
- Aqmarina Subingt,dkk (2021) Implementasi Inernet of Things pada Sistem Pencarian Parkir Berbasis Mikrokontroller Node-MCU, JURTI, Vol.5 No. 2 Hal 102-110.
- Ronak Vithlani, dkk (2017) *An open source real time IoT baed environmental sensor monitoring system*, Kalpa Publications in Computing, Vol. 2 2017, Pages 145- 150.
- Alvaro, Luis Bustamante, dkk.(2019) Thingier.io : An Open Source Platfom for Deploying Data Fusion Applications in IoT Environments. MDPI, Sensor, Vol 19.1044. Hal 2-23.
- Win Sandar Aung, Saw Aung Nyein Oo, (2019), *Monitoring and Controlling Device for Smart Greenhuse by Using Thingier.io IoT Server*. International Journal of Trend in Scientific Research and Deveopment (IJTSRD) Vol. 3, Issue:4.
- Rahmat Fadli Isnanto, (2021) Smart farming: Thingier.io Sebgai Web Monitroing Kondisi Tanah degna Menerapkan Konsep Internet of Things. Jurnal Generic Vol. 13. No. 2 Hal. 46-50.
- Agus Rianto, (2021) Sistem Monitroing deteksi dini Gas Amonia berbasis IoT (Internet of Things) pada Kandang Peternak Ayanm Untuk Meningkatkan hasil Produksi, Prosiding Seminar nasional hasil Penelitian, Universitas Semarang, ISBN: 978-623-7986-22-5
- Sukandar Sawidin,dkk (2021) Kontrol dan Monitoring Sistem Smart Home Menggunakan Web Thingier.io Berbasis IoT, Prosiding Industrial research Worksop dan National Seminar,