

## **SISTEM ALAT MONITORING UNTUK PENGENDALI SUHU DAN KELEMBABAN GREENHOUSE BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Arafat dan Ibrahim

*Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari (UNISKA)*

*E-mail : aaruniska@gmail.com, terrasin06@gmail.com*

### **ABSTRAK**

Greenhouse is an agricultural technology to protect plants from uncertain weather, with the Greenhouse will be able to maintain and distribute temperature, soil moisture, sunlight, and air humidity evenly with an optimal level. Even so the environmental conditions inside the Greenhouse will always change due to the influence of the weather environment outside the Greenhouse which is uncertain, so there is a need for monitoring so that plants inside the Greenhouse can grow optimally. With IoT (Internet of Things) technology, Greenhouse farmers do not need to visit the Greenhouse to monitor and control the environment inside the Greenhouse. This is because with the IoT technology Greenhouse farmers can monitor and control via an Android smart phone. The things that can be monitored are temperature, humidity of the room, soil moisture, sunlight, water discharge, and soil moisture, besides that farmers can also control the temperature and humidity of the Greenhouse environment, as well as the provision of water to plants in the Greenhouse.

The system used in this study uses ESP32 as a control center and uses DHT11, Soil Moisture, as a sensor to measure IoT temperature, humidity and soil moisture in the greenhouse. As a control in the greenhouse there are two control outputs, namely water pump 1 and water pump 2. ESP32 will read the temperature, humidity and soil moisture sent from the DHT11 sensor which will determine whether the water pump will turn on or not. To read the soil moisture sensor used is capacitive soil moisture, if the soil moisture reaches a predetermined threshold, the water pump 2 will turn on and drain the water into a poly bag through drip drops.

*Keyword : ESP32, DHT11, Greenhouse, Capacitive Soil Moisture, Internet of Things*

### **1. PENDAHULUAN**

Di era revolusi industri 4.0 bermacam aktifitas sosial, pendidikan, pertanian dan sebagainya selalu dikaitkan dengan penggunaan sistem otomatisasi yang terintegrasi dengan jaringan internet. Pada era ini membuat banyak perubahan, adapun tujuan utama penerapan teknologi tersebut adalah untuk melakukan optimasi berupa peningkatan hasil dan efisiensi penggunaan sumber daya yang ada. Perubahan cuaca yang ekstrim menjadi salah satu penyebab rendahnya produktivitas dalam bidang pertanian baik tanaman pangan maupun hortikultura.

Kondisi cuaca yang tidak menentu sering kali menyebabkan kesulitan dalam menentukan waktu tanam dan panen. Perubahan iklim juga berdampak pada mundurnya musim hujan dan majunya musim kemarau di Indonesia sehingga kalender tanam ikut berubah (Kementerian Pertanian, 2015). Kondisi ini merupakan bagian aspek yang menjadi perhatian pemerintah dan masuk dalam rencana strategis pembangunan nasional

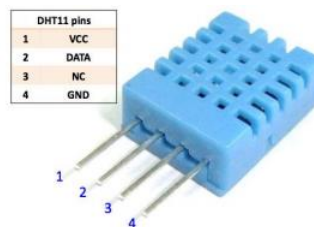
tahun 2015-2019. Lembaga pemerintah dan lapisan masyarakat bekerja sama untuk mendukung realisasi program pemerintah khususnya pada sektor pertanian. Pada penelitian ini dibuat suatu rekayasa iklim mikro didalam greenhouse agar faktor lingkungan didalam greenhouse tersebut dapat dikondisikan. Greenhouse dengan sistem kendali otomatis dan manual berbasis internet merupakan salah satu inovasi teknologi terapan dalam bidang pertanian yang dapat direalisasikan untuk mewujudkan iklim mikro di dalam greenhouse.

Media tanam dengan sistem kontrol yang diterapkan dalam greenhouse mampu memantau parameter secara realtime dan mengontrol faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan tanaman sesuai kebutuhan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Sensor DHT11

Kelembaban adalah konsentrasi uap air yang ada di dalam air. Uap air, merupakan bentuk gas dari air, umumnya tidak terlihat oleh mata manusia. Konsumsi arus pada saat pengukuran antara 1 hingga 1,5 mA. Konsumsi arus pada mode siaga adalah 40 sampai 50 mA. Sinyal keluaran digital lewat bus tunggal dengan kecepatan 5 ms / operasi (MSB-first). Sensitivitas sebesar 0,1% untuk pengukuran suhu dan kelembaban.



Gambar 2. Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11

### Nozzle

Fungsi *nozzle* adalah untuk memberikan pengkabutan pada ruangan *greenhouse*. *Nozzel* yang digunakan memiliki lubang semburan 0.2 mm, sehingga hasil semburan memiliki butiran embun yang halus.



Gambar 3. Nozzle Pembuat butiran embun

### Drip Tetes

Irigasi tetes merupakan suatu cara yang digunakan untuk meneteskan air kedalam polybag, sehingga kelembaban tanah akan terjaga dan menghemat air karena penggunaan air lebih terkontrol. Teknologi irigasi tetes dari segi biaya memang agak mahal dibandingkan irigasi manual. Mesti demikian, investasi yang dikeluarkan akan terbayar dengan efisiensi waktu dan biaya serta irigasi praktis namun efektif. Dengan sistem drip tetes ini, pompa air akan menyala otomatis jika kondisi tanah kering sesuai dengan batas ambang kelembaban tanah yang telah di atur.



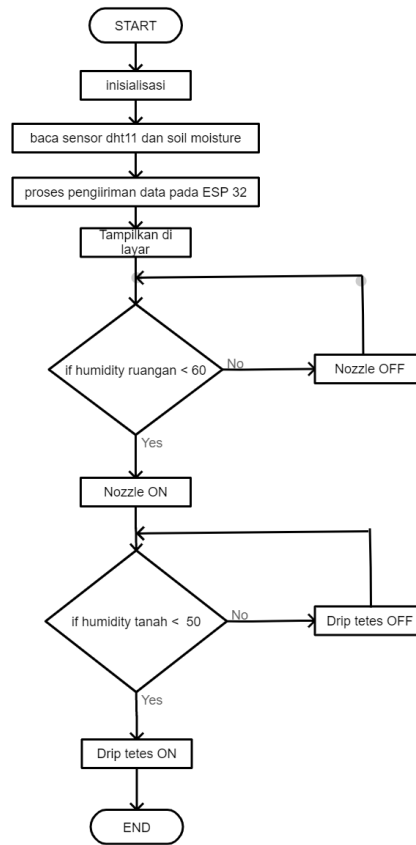
Gambar 4. Drip Tetes

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan diantaranya :

- 1) Analisa masalah , menganalisa kebutuhan sistem greenhouse dan penyiraman dengan teknik drip tetes.
- 2) Analisa kebutuhan, segala kebutuhan penelitian dari jurnal, alat, bahan serta literatur lainnya.
- 3) Membuat alat menggunakan ESP32 beserta sensor DHT11 dan *Capasitive Soil Moisture* .
- 4) Pembuatan coding menggunakan software arduino IDE
- 5) Melakukan pengujian alat yang dibuat dengan koneksi internet.

## Flowchart

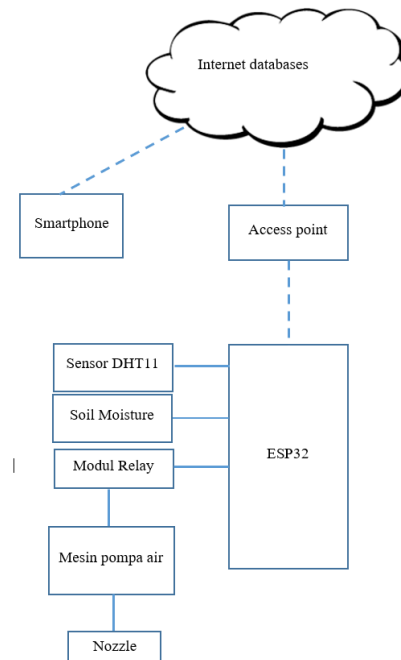


Gambar 6. Alur proses alat greenhouse

## Perancangan Sistem

Implementasi alat pengukur monitoring greenhouse memiliki langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Modul IoT ESP32 sebagai alat pengendali
- 2) Sensor yang digunakan untuk membaca nilai suhu dan kelembaban menggunakan DHT11
- 3) Capacitive Soil Moisture yang digunakan untuk membaca nilai kelembaban pada tanah
- 4) Untuk menampilkan nilai kelembaban pada *greenhouse* menggunakan Oled LCD
- 5) Sebagai server Internet of Things menggunakan blynk



Gambar 5. Cara kerja alat

Sistem Kerja alat:

- 1) Sensor *Capasitive Soil Moisture* memiliki fungsi untuk membaca tingkat kelembaban atau basahnya tanah. Caranya yaitu dengan menancapkan *capasitive soil moisture* kedalam polybag.
- 2) Sensor DHT11 dipergunakan untuk membaca nilai suhu dan kelembaban ruangan greenhouse.
- 3) OLED LCD digunakan untuk menampilkan nilai suhu, kelembaban dan kelembaban tanah
- 4) *Blynk* untuk memberikan informasi suhu, kelembaban dan kadar kelembaban tanah serta mengatur nilai ambang kelembaban ruangan greenhouse dan kelembaban tanah yang akan tampil pada *smartphone android*.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Cara kerja dari alat sistem greenhouse adalah:

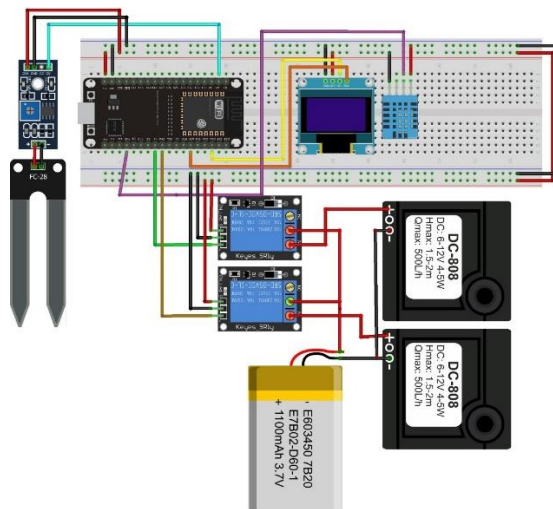
Alat sistem greenhouse memiliki 3 (tiga) fungsi yaitu untuk mendeteksi suhu, kelembaban ruangan greenhouse dengan sensor DHT11 dan kelembaban tanah didalam polybag dengan sensor *capacitive soil moisture*. Jika kondisi suhu pada ruangan *greenhouse* melebihi ambang batas maksimal yang telah diatur pada aplikasi *blynk*, maka *nozzle* akan mengkabutkan ruangan *greenhouse* sampai kelembaban mencapai parameter kelembaban dan suhu normal yang telah diatur pada aplikasi *blynk*. Sedangkan untuk kondisi kelembaban tanah didalam polybag akan dibaca nilai kelembabannya, jika nilai kelembaban di bawah 50%, maka pompa akan mengalirkan air melalui drip tetes sampai

kelembaban tanah mencapai 80%. Hasil nilai suhu dan kelembaban juga akan ditampilkan pada oleh LCD.

Dalam proses tersebut ESP32 akan mengontrol jika sensor DHT-11 membaca nilai kelembaban pada ruangan *greenhouse* pada nilai  $< 60\%$ , nozzle akan bekerja secara otomatis. Namun jika nilai kelembaban ruangan *greenhouse*  $\leq 85\%$  maka nozzle akan Off. Pembacaan sensor *capasitive soil moisture* dapat membaca tingkat kelembaban tanah didalam polybag dalam kondisi basah ataupun kering, jika kelembaban tanah  $< 50\%$ , maka pompa air menyala dan air akan mengalir melalui drip tetes ke dalam polybag sampai nilai kelembaban tanah mencapai 80%. Selanjutnya pompa akan off, jika kelembaban tanah sudah mencapai ambang nilai batas maksimum.

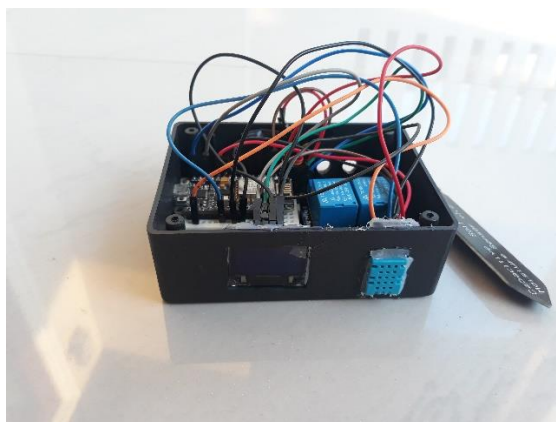
#### Perancangan Perangkat Keras

Pada gambar 7 merupakan perancangan alat sistem monitoring suhu dan kelembaban *greenhouse* dimana terdapat sensor DHT11 dan *capasitive soil moisture*.



Gambar 7. Rancangan alat monitoring suhu ,kelembaban greenhouse dan kelembaban tanah

#### Hasil Rancangan Perangkat Keras



Gambar 8. Hasil rancangan perangkat keras monitoring untuk pengendali suhu dan kelembaban greenhouse

### Pengujian Koneksi

Pengujian ini untuk memastikan bahwa perangkat ESP32 sudah bekerja. Langkah perama yang diuji memeriksa ESP32 sudah terhubung ke jaringan internet. Pengujian dilakukan dengan cara menyalakan alat dan menunggu sampai terhubung dengan Access Point dan pada terminal muncul status bahwa alat sudah terhubung ke jaringan internet



```
COM4
[5565] Connected to WiFi
[5565] IP: 192.168.43.247
[5565]
  _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
 / _ / / / / / / / /
 / _ / / / / / / / /
 / _ / / / / / / / /
  _ _ / v0.6.0 on ESP8266

[5643] Connecting to blynk-cloud.com:80
[6105] Ready (ping: 159ms).
Kelembaban Tanah 55.00
Kelembaban 32
Suhu 23

Autoscroll Show timestamp Both NL & CR 9600 baud Clear output
```

Gambar 9 Pengujian koneksi esp32 ke internet dengan serial monitor

### Pengujian Alat Pada Ruangan Greenhouse

Untuk menjaga suhu dan kelembaban pada ruangan greenhouse di pasang sensor DHT11 dan nozzle untuk memberikan pengkabutan. Nozzle akan bekerja jika kelembaban pada ruangan greenhouse mencapai 60 %, secara otomatis berhenti melakukan pengkabutan jika kelembaban ruangan greenhouse mencapai 85 %.



Gambar 10. pengkabutan ruangan greenhouse dengan nozzle

### Pengujian Alat Pada Polybag

Untuk menjaga kelembaban tanah dalam polybag dipasang sensor *capasitive soil moisture* untuk mengukur lembab tanah dan kelembaban tanah di polybag tetap stabil. Ketika kelembaban tanah didalam polybag mencapai nilai  $\leq 50\%$ , pompa 2 menyala dan air mengalir melalui drip tetes sampai kelembaban tanah mencapai 90%. Setelah kelembaban tanah mencapai 90% pompa 2 akan mati sehingga air berhenti mengalir ke drip tetes.



Gambar 11 Proses pengaturan kelembaban tanah melalui drip tetes

### Pengujian Internet of Things

Pada gambar 12 merupakan hasil pembacaan sensor melalui aplikasi blynk yang terhubung terkoneksi internet dan hasilnya juga bisa dilihat melalui layar Oled LCD. Dimana hasil yang ditampilkan melalui aplikasi blynk dan layar oled LCD tidak ada perbedaan angka yang dihasilkan. Pada aplikasi blynk terdapat tiga buah slider yang berfungsi untuk mengatur parameter nilai suhu dan kelembaban ruangan serta kelembaban tanah untuk mengatur alat supaya dapat bekerja secara otomatis dan tombol simpan berfungsi untuk menyimpan perubahan nilai yang telah dilakukan.



Gambar 12. Tampilan kondisi suhu dan kelembaban melalui aplikasi blynk dan layar LCD



### Otomatisasi Sensor

Pengujian ini bertujuan memastikan otomatis alat sudah bekerja maksimal. Ujicoba alat dilakukan dengan cara memonitoring waktu otomatis alat bekerja.

Tabel 1. Hasil uji pompa 1

Nilai Kelembaban Ruangan	Kondisi Pompa
50 %	Nyala
60 %	Nyala
70 %	Mati
80 %	Mati
85 %	Mati

Tabel 2. Hasil uji pompa 2

Nilai Kelembaban Tanah	Kondisi Pompa
50 %	Nyala
60 %	Nyala
70 %	Mati
80 %	Mati
90 %	Mati

### Analisis Hasil Pengujian

Setelah seluruh komponen terintegrasi secara menyeluruh satu sama lain dan terkoneksi dengan server blynk. Kemudian dilakukan pengujian secara keseluruhan apakah sistem dapat bekerja dengan baik. Dari hasil pengujian keseluruhan ini didapatkan bahwa pompa 1 yang digunakan sebagai kontroler dapat bekerja dengan baik dan dapat bekerja secara otomatis dengan cara membaca nilai suhu dan kelembaban ruangan greenhouse pada parameter yang sudah ditetapkan, bila mana nilai suhu dan kelembaban udara melebihi nilai yang telah ditetapkan, pompa 1 akan bekerja untuk memberikan pengkabutan dengan nozzel sehingga dapat membuat suhu dan kelembaban udara di dalam *greenhouse* menjadi lebih stabil. Pompa 1 air dapat bekerja dengan baik sehingga dapat mengatur suhu dan kelembaban pada greenhouse. Sedangkan pompa 2 juga dapat bekerja dengan baik dan bekerja secara otomatis. Pompa 2 digunakan untuk menyiram tanaman yang berada didalam polybag dengan menggunakan drip tetes pada masing-masing polybag. Pompa air akan otomatis bekerja jika kelembaban tanah memiliki tingkat kelembaban 50 % dan berhenti bekerja jika kondisi kelembaban tanah mencapai 80%.

## 5. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian sensor DHT11 dan *capasitive* pada greenhouse, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem Alat Monitoring Untuk Pengendali ruangan Greenhouse Berbasis Internet Of Things dibuat dengan sensor *capasitive soil moisture* untuk mengukur lembabnya tanah dan DHT11 memiliki fungsi untuk membaca kelembaban dan suhu ruangan pada *greenhouse*.. ESP32 sebagai platform IoT yang bertugas mengirimkan data yang dibaca sensor dan akan ditampilkan pada aplikasi blynk secara real time
2. Sistem Alat Monitoring Untuk Pengendali Suhu dan Kelembaban Greenhouse Berbasis Internet Of Things dalam pelaksanaannya yaitu menggunakan tanaman yang ditanam pada polybag. Tanah yang digunakan dengan berbagai kondisi yaitu basah, kering dan agak basah. Untuk menguji sensor DHT11, sensor dipasang di ruangan greenhouse, kondisi suhu dan kelembaban ruangan dapat di lihat pada layar oled LCD dan aplikais blynk.
3. Untuk mengatur nilai ambang batas suhu dan kelembaban dapat dilakukan pada aplikasi blynk dengan cara menggeser sesuai dengan parameter yang di inginkan untuk mengatur alat otomatis bekerja mengatur suhu dan kelembaban greenhouse serta kelembaban tanah pada polybag.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arafat. (2018). *ALAT PENGUKUR KADAR AIR PADA MEDIA CAMPURAN PEMBUATAN BAGLOG JAMUR TIRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS ( IOT )*. *Jurnal Ilmiah “ Technologia ” Technologia ” Vol 9 , No . 2 , April – Juni 2018 Jurnal Ilmiah “ Technologia .”* 9(2), 115–120.
- Hidayat, T. (2017). Internet of Things Smart Agriculture on ZigBee: A Systematic Review. *InComTech: Jurnal telekomunikasi Dan Komputer*, 8(1), 75–86. <https://doi.org/10.22441/incomtech.v8i1.2146>
- Imam, A., & Gaur, D. (2018). Smart Greenhouse Monitoring using Internet of Things. *International Journal of Advanced Research in Electronics and Communication Engineering (IJARECE)*, 7(5), 519–523. Retrieved from <http://ijarece.org/wp-content/uploads/2018/05/IJARECE-VOL-7-ISSUE-5-519-523.pdf>
- Iot, I., & Remote, P. (2018). *Rangkaian Kontroller*. 1(1), 56–60.
- Syah, A. N. A., Nuryawati, T., & Litananda, W. S. (2018). Pengembangan Smart Greenhouse Untuk Budidaya Holtikultura. *Seminar Nasional PERTETA 2018*, (2010), 1–10. Retrieved from <http://www.ccw.ir/content/92/default.aspx>
- Wicaksana, N., Hadary, F., & Hartoyo, A. (2014). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Smart Greenhouse Berbasis Android Dengan Aplikasi Sensor Suhu , Kelembaban Udara Dan Tanah Untuk Budidaya Jamur Merang.*