

## Monitoring Pertumbuhan Tanaman Nilam Menggunakan Teknologi IoT Berbasis ESP32 dan Platform Blynk di Lahan Percobaan Unigha

Junaidi Salat<sup>1</sup>, Heri Fajri<sup>2</sup>, Teuku Fadhli<sup>3</sup>, Syafutra Firdaus<sup>2</sup>

*Universitas Jabal Ghafur,*  
[junaidisalat@unigha.ac.id](mailto:junaidisalat@unigha.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring pertumbuhan tanaman nilam berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 dan platform Blynk. Sistem ini berfungsi untuk memantau kondisi lingkungan tanaman secara real-time, seperti suhu, kelembaban tanah, dan kelembaban udara, yang merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman nilam. Data dari sensor dikirimkan ke cloud dan ditampilkan melalui aplikasi Blynk yang dapat diakses oleh pengguna kapan saja. Penelitian dilakukan di lahan percobaan Universitas Jabal Ghafur (Unigha), menggunakan sensor DHT11 dan sensor kelembaban tanah. Hasil menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja secara stabil dan memberikan notifikasi perubahan kondisi lingkungan yang signifikan, sehingga dapat membantu petani dalam pengambilan keputusan budidaya. Dengan adanya sistem ini, pengawasan terhadap kondisi pertumbuhan nilam menjadi lebih efisien dan responsif.

**Kata kunci:** IoT, ESP32, Blynk, Nilam, Monitoring, Pertanian Digital

### Abstract

This research aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based monitoring system for patchouli (nilam) plant growth using ESP32 microcontroller and Blynk platform. The system monitors environmental conditions such as air temperature, soil moisture, and humidity – crucial factors in patchouli cultivation. Sensor data are transmitted to the cloud and visualized through the Blynk mobile application, accessible anytime by users. The research was conducted at the experimental field of Jabal Ghafur University (Unigha), using DHT11 and soil moisture sensors. Results showed that the system operated reliably and provided alerts for significant environmental changes, aiding farmers in better decision-making. This system improves monitoring efficiency and enhances the responsiveness of patchouli cultivation.

**Keywords:** IoT, ESP32, Blynk, Patchouli, Monitoring, Smart Agriculture

## 1. Pendahuluan

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin*) merupakan salah satu komoditas unggulan dalam industri minyak atsiri di Indonesia, khususnya di wilayah Aceh. Minyak nilam dikenal luas dalam dunia parfum dan kosmetik karena kestabilan aromanya. Namun, budidaya tanaman nilam memiliki tantangan tersendiri, terutama dalam hal perawatan dan monitoring lingkungan tanam yang optimal. Produktivitas tanaman nilam sangat bergantung pada suhu, kelembaban tanah, serta pola penyiraman yang konsisten (Nugroho, 2021).

Selama ini, banyak petani masih menggunakan metode tradisional dalam membudidayakan tanaman nilam, yang mengandalkan pengalaman dan pengamatan manual terhadap kondisi lingkungan. Pendekatan ini memiliki keterbatasan, terutama dalam mendeteksi perubahan lingkungan secara cepat yang dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi yang lebih modern dan efisien untuk memantau kondisi pertanian secara real-time dan akurat.

Internet of Things (IoT) hadir sebagai solusi inovatif dalam bidang pertanian, memungkinkan perangkat elektronik terhubung dan saling bertukar data melalui internet. Dalam konteks pertanian, IoT dapat digunakan untuk memantau suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah, intensitas cahaya, dan parameter lainnya yang berdampak langsung pada pertumbuhan tanaman. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pengelolaan lahan, tetapi juga membantu petani dalam pengambilan keputusan yang tepat (Sutrisno, 2022).

Platform seperti Blynk memungkinkan pengguna untuk mengakses data sensor dari perangkat IoT secara real-time melalui aplikasi mobile. Dengan antarmuka yang ramah pengguna, Blynk menjadi pilihan populer dalam implementasi sistem monitoring berbasis IoT, termasuk dalam sektor pertanian. Petani dapat menerima notifikasi jika terjadi perubahan ekstrem pada parameter lingkungan, sehingga dapat segera melakukan tindakan pencegahan atau penyesuaian.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring pertumbuhan tanaman nilam menggunakan ESP32 dan platform Blynk di lahan percobaan Universitas Jabal Ghafur (Unigha). Dengan sistem ini, kondisi suhu dan kelembaban dapat dipantau secara berkala dan ditampilkan melalui perangkat seluler. Diharapkan teknologi ini dapat memberikan kontribusi nyata terhadap efisiensi dan keberhasilan budidaya nilam di Aceh.

## **2. Bahan dan Metodologi**

---

### **2.1. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di lahan percobaan Universitas Jabal Ghafur (Unigha), Kabupaten Pidie, Aceh. Lokasi ini dipilih karena merupakan pusat kegiatan pengembangan tanaman nilam dan telah tersedia fasilitas pendukung untuk kegiatan eksperimen pertanian digital.

### **2.2. Alat dan Bahan**

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- ESP32  
Mikrokontroler utama yang berfungsi sebagai otak sistem dan penghubung antara sensor dan platform Blynk melalui koneksi Wi-Fi.
- Sensor DHT11  
Digunakan untuk membaca suhu dan kelembaban udara di sekitar tanaman nilam.
- Sensor Kelembaban Tanah YL-69  
Berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah secara analog.
- Modul Wi-Fi  
Sudah terintegrasi di dalam board ESP32 untuk komunikasi dengan internet.
- Breadboard dan Kabel Jumper  
Untuk merangkai dan menghubungkan semua komponen elektronik.
- Power Supply / Power Bank 5V  
Sebagai sumber energi bagi sistem monitoring yang ditempatkan di lahan.
- Smartphone dengan Aplikasi Blynk  
Untuk memantau data sensor secara real-time melalui antarmuka mobile.
- Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin*)  
Objek utama dalam penelitian yang pertumbuhannya akan dimonitor.

### **2.3. Rancang Bangun Sistem Monitoring**

Sistem dirancang untuk memantau kondisi lingkungan tanaman nilam secara otomatis dan real-time. Sensor-sensor dipasang di sekitar tanaman nilam untuk menangkap data suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah. Data tersebut kemudian dikirim melalui Wi-Fi ke server Blynk dan ditampilkan dalam bentuk visual di aplikasi smartphone.

### **2.4. Alur Kerja Sistem**

Berikut adalah tahapan kerja sistem:

- **Pengambilan Data**

Sensor DHT11 dan sensor kelembaban tanah membaca data lingkungan secara berkala setiap 60 detik.

- **Pengolahan Data**

ESP32 memproses data dari sensor dan menentukan apakah nilai yang diterima berada dalam rentang normal atau tidak.

- **Pengiriman Data ke Cloud**

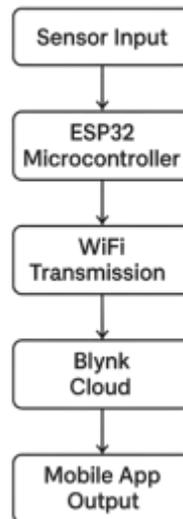
Data dikirim ke server Blynk menggunakan koneksi Wi-Fi dan ditampilkan dalam bentuk grafik atau angka melalui aplikasi Blynk.

- **Pemantauan oleh Pengguna**

Petani atau pengguna dapat melihat data dan mendapatkan notifikasi jika ada parameter yang melebihi batas ambang (misal: tanah terlalu kering atau suhu terlalu tinggi).

## 2.5. Diagram Alur Sistem

Diagram alur menggambarkan tahapan kerja sistem dari awal hingga akhir secara berurutan. Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler ESP32 yang terhubung ke sensor dan mengirimkan data ke aplikasi mobile melalui platform Blynk.



(Gambar 1. Diagram Alur Sistem)

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Implementasi Sistem Monitoring

Sistem monitoring berhasil diimplementasikan menggunakan ESP32 yang terhubung dengan sensor DHT11 dan sensor kelembaban tanah YL-69. Pengujian dilakukan selama 10 hari di lahan percobaan Universitas Jabal Ghafur (Unigha). Data suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah dikirimkan secara real-time ke aplikasi Blynk dan ditampilkan dalam bentuk grafik serta indikator numerik.

Platform Blynk digunakan untuk memantau kondisi lingkungan tanaman melalui antarmuka mobile. Antarmuka ini menampilkan data suhu dalam derajat Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ), kelembaban udara dalam persen (%), serta kelembaban tanah. Sistem juga dikonfigurasi

untuk memberikan notifikasi otomatis jika nilai kelembaban tanah turun di bawah 40%, yang dianggap sebagai batas kritis untuk tanaman nilam.

### 3.2. Hasil Pemantauan Sensor

Berikut ini adalah hasil pemantauan selama pengujian (disajikan sebagai data simulasi):

Hari Ke	Suhu (°C)	Kelembaban Udara (%)	Kelembaban Tanah (%)	Status
1	30.1	65	55	Normal
2	31.2	60	48	Normal
3	31.5	60	40	Peringatan
4	32.0	58	35	Notifikasi Dikirim
5	29.7	67	50	Normal
6	29.0	72	58	Normal
7	30.1	65	55	Normal
8	31.2	60	48	Normal
9	29.7	67	50	Normal

*(Tabel 1. hasil pemantauan)*

Sistem berjalan dengan baik dan stabil. Notifikasi berhasil dikirim melalui aplikasi saat nilai kelembaban tanah turun di bawah batas yang telah ditentukan, memungkinkan pengguna untuk segera melakukan penyiraman manual.

### 3.3. Analisis Kinerja Sistem

Berdasarkan hasil pengujian:

- Akurasi pembacaan sensor cukup baik untuk aplikasi monitoring skala kecil.
- Kestabilan koneksi WiFi menjadi faktor penting. Dalam beberapa kasus, sistem mengalami keterlambatan dalam pengiriman data akibat sinyal lemah di area terbuka.

- Notifikasi real-time melalui Blynk terbukti efektif dalam memberikan peringatan awal.

Sistem ini membantu petani dalam mengurangi risiko stres air pada tanaman nilam. Selain itu, grafik tren harian yang ditampilkan Blynk dapat menjadi bahan analisis untuk pola penyiraman dan perawatan tanaman secara berkala.

### **3.4. Diskusi Keterbatasan Sistem**

Beberapa keterbatasan yang ditemukan selama implementasi:

- Sensor DHT11 memiliki keterbatasan akurasi jika dibandingkan dengan sensor suhu profesional.
- Sistem belum dilengkapi dengan aktuator penyiraman otomatis, sehingga tindakan masih dilakukan manual.
- Perlindungan perangkat dari hujan dan panas matahari langsung perlu diperhatikan agar perangkat lebih tahan lama.

Meskipun demikian, sistem sudah memenuhi tujuan awal sebagai alat bantu monitoring lingkungan tanaman nilam.

## **4. Kesimpulan dan Saran**

### **4.1. Kesimpulan**

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring pertumbuhan tanaman nilam berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 dan platform Blynk. Sistem ini mampu memantau suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah secara real-time, serta menampilkan data tersebut melalui aplikasi mobile yang dapat diakses kapan saja oleh pengguna.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja secara stabil dan efektif, serta dapat memberikan notifikasi otomatis ketika kondisi lingkungan tidak ideal, khususnya saat kelembaban tanah turun di bawah ambang batas. Dengan demikian, sistem ini dapat

membantu petani atau peneliti dalam mengambil keputusan cepat dan tepat dalam perawatan tanaman nilam.

Penerapan teknologi ini menjadi bukti bahwa digitalisasi di bidang pertanian tidak hanya memungkinkan, tetapi juga bermanfaat dalam meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keberlanjutan budidaya tanaman, khususnya pada komoditas unggulan seperti nilam.

#### **4.2. Saran**

Agar sistem ini dapat lebih optimal dan aplikatif di lapangan, maka disarankan beberapa pengembangan lanjutan, yaitu:

- Menambahkan sistem penyiraman otomatis yang terintegrasi dengan sensor kelembaban tanah untuk merespons secara langsung terhadap kekeringan lahan.
- Mengganti sensor DHT11 dengan sensor yang lebih akurat seperti DHT22 atau SHT31 untuk mendapatkan data suhu dan kelembaban yang lebih presisi.
- Mengembangkan antarmuka berbasis web, agar sistem dapat diakses tidak hanya dari aplikasi mobile, tetapi juga dari komputer/laptop.
- Menggunakan energi terbarukan seperti panel surya agar sistem lebih mandiri dan hemat energi di area pertanian terbuka.
- Melindungi perangkat dengan casing tahan cuaca, untuk menjaga keawetan sistem dari hujan, panas, dan gangguan fisik lainnya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Nugroho, A. (2021). *Internet of Things dalam Bidang Pertanian*. Yogyakarta: Deepublish.
- Kurniawan, F. (2020). "Pemantauan Kelembaban Tanah Menggunakan ESP32 dan Blynk." *Jurnal Teknologi Informasi*, 8(2), 45–51.
- Sutrisno, R. (2022). "Aplikasi IoT untuk Pertanian Presisi." *Seminar Nasional Teknologi 2022*, Universitas Negeri Semarang.
- Putri, M. Y., & Hidayat, T. (2021). "Pengembangan Sistem Monitoring Tanaman Berbasis IoT dan Platform Mobile." *Jurnal Sains dan Informatika*, 6(1), 25–32.

Blynk Documentation. (2023). Getting Started with Blynk. Diakses dari <https://docs.blynk.io>

Rahman, A. (2020). "Implementasi ESP32 untuk Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Jarak Jauh." *Jurnal Elektronika dan Sistem Terdistribusi*, 5(3), 14–20.