

# Sistem Monitoring Kualitas Tanah Tanaman Hias Berbasis IoT dengan Sensor pH

<sup>1</sup>Zoelkarnain Rinanda Tembusai, <sup>2</sup>Benny Armando  
<sup>1,2</sup>Politeknik LP3I Medan

<sup>1</sup>[zoelkarnaintembusai@plm.ac.id](mailto:zoelkarnaintembusai@plm.ac.id) , <sup>2</sup>[bennyqwerty.656@gmail.com](mailto:bennyqwerty.656@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem monitoring kualitas tanah berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat mengukur parameter penting dalam tanah seperti pH, kelembaban, dan suhu. Sistem ini terdiri dari sensor-sensor yang terhubung ke jaringan internet dan memberikan data secara *real-time* kepada pengguna melalui aplikasi Blynk. Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat dengan mudah memantau kondisi tanah dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga kualitasnya agar tetap optimal. Informasi yang diperoleh dari sistem ini dapat membantu meningkatkan produktivitas tanaman, khususnya tanaman hias, yang memerlukan perhatian khusus terhadap kondisi tanah. Sistem ini memanfaatkan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler utama, yang mengintegrasikan berbagai sensor untuk mengumpulkan data mengenai pH, suhu, dan kelembaban tanah. Data yang dikumpulkan diproses dan dikirim ke aplikasi Blynk, memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi tanah secara efisien dari perangkat seluler. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam kondisi tanah yang berbeda, dan hasilnya menunjukkan bahwa alat ini mampu memberikan informasi yang akurat dan andal. Selain memberikan kemudahan pemantauan, sistem ini juga membantu mengurangi kebutuhan untuk pengukuran manual, sehingga lebih efisien dalam hal waktu dan tenaga. Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat dengan cepat mengidentifikasi perubahan kondisi tanah dan mengambil langkah-langkah yang sesuai, seperti penyesuaian penyiraman atau pemupukan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi praktis bagi masyarakat yang ingin meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam perawatan tanaman hias maupun tanaman lainnya.

**Kata Kunci:** *IoT, Monitoring Tanah, Sensor, Suhu, Real-time*

## PENDAHULUAN

Kualitas tanah memainkan peran penting dalam keberhasilan budidaya tanaman. Faktor-faktor seperti pH tanah, suhu, dan kelembaban memengaruhi pertumbuhan tanaman. Ketidakseimbangan parameter ini dapat menurunkan produktivitas dan kualitas tanaman, terutama pada tanaman hias yang memerlukan perawatan khusus. Kondisi tanah yang tidak optimal dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, serangan hama, hingga kegagalan panen. Oleh karena itu, monitoring kualitas tanah menjadi langkah penting dalam menjaga kesehatan tanaman dan mendukung keberhasilan budidaya.

Dalam era modern ini, teknologi telah memberikan solusi yang lebih efisien untuk mengatasi berbagai tantangan dalam pertanian. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things (IoT)* yang memungkinkan pemantauan kualitas tanah secara *real-time*. *IoT* memungkinkan pengumpulan data dari sensor yang terhubung ke internet, sehingga pengguna dapat memantau kondisi tanah tanpa harus melakukan pengukuran secara manual. Teknologi ini tidak hanya mempermudah pengguna dalam memantau kondisi tanah, tetapi juga membantu mereka mengambil tindakan yang tepat berdasarkan data yang diperoleh.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan manfaat penggunaan *IoT* dalam bidang pertanian, seperti yang dilakukan oleh Arista Budi Setyawan dalam sistem monitoring kelembaban

tanah dan udara menggunakan protokol MQTT. Penelitian ini mengadopsi pendekatan serupa dengan fokus pada tanaman hias, yang membutuhkan perhatian khusus terhadap kualitas tanah. Dengan mengintegrasikan sensor pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah, penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi praktis dan efisien bagi para petani maupun penghobi tanaman hias.

Melalui penelitian ini, diharapkan sistem monitoring berbasis IoT dapat menjadi alat yang andal dalam mendukung pengelolaan kualitas tanah. Selain itu, teknologi ini juga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kondisi tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang sehat. Dengan informasi yang akurat dan real-time, pengguna dapat dengan mudah mengoptimalkan perawatan tanaman, sehingga meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam budidaya tanaman hias maupun tanaman lainnya.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Sistem Monitoring

Menurut Setyawan (2021), sistem monitoring adalah metode untuk mengamati dan mencatat kondisi lingkungan secara berkala dengan tujuan mengidentifikasi perubahan parameter tertentu. Dalam konteks pertanian, sistem monitoring dapat membantu pengguna untuk memperoleh data real-time yang akurat mengenai kondisi tanah dan lingkungan sekitar, sehingga tindakan yang tepat dapat diambil.

### Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) didefinisikan oleh Simanjuntak et al. (2021) sebagai jaringan perangkat yang saling terhubung melalui internet untuk bertukar data secara otomatis. Dalam aplikasi pertanian, IoT memungkinkan pemantauan parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan pH tanah secara real-time, meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan sumber daya.

### Sensor pH

Sensor pH digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan tanah. Santoso et al. (2022) menyatakan bahwa pH tanah merupakan parameter penting yang memengaruhi ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Dengan sensor pH, pengguna dapat memastikan bahwa tanah berada dalam kondisi optimal untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

### Kualitas Tanah pada Tanaman Hias

Kualitas tanah sangat penting bagi tanaman hias yang biasanya memiliki kebutuhan spesifik. Mardika dan Kartadie (2019) menunjukkan bahwa kelembaban tanah yang terkontrol dapat meningkatkan daya tahan tanaman hias terhadap stres lingkungan. Tanah yang berkualitas mendukung pertumbuhan yang sehat dan estetika tanaman yang optimal.

Tinjauan pustaka ini menunjukkan bahwa pengintegrasian IoT dengan sistem monitoring dan penggunaan sensor yang tepat, seperti sensor pH, dapat memberikan manfaat besar dalam pengelolaan kualitas tanah untuk tanaman hias.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metodologi yang dirancang untuk menguji dan mengevaluasi sistem monitoring kualitas tanah berbasis IoT. Metode penelitian mencakup beberapa subbagian berikut:

### 1. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini mencakup seluruh jenis tanaman hias yang membutuhkan kondisi tanah tertentu untuk pertumbuhan optimal. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tiga jenis tanaman hias yang ditanam di wilayah Tanjung Sari, Medan Selayang. Pemilihan sampel dilakukan secara purposif berdasarkan karakteristik kebutuhan tanah yang berbeda.

## 2. Metode Pengumpulan Data dan Informasi

Pengumpulan data dilakukan melalui dua pendekatan utama:

**Observasi Lapangan:** Peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap sampel tanaman hias yang digunakan dalam penelitian. Data mengenai kondisi tanah, seperti pH, suhu, dan kelembaban, dikumpulkan menggunakan alat monitoring berbasis IoT.

**Studi Kepustakaan:** Informasi tambahan mengenai sistem monitoring, IoT, dan kebutuhan tanah tanaman hias diperoleh dari jurnal, buku, dan dokumen penelitian terdahulu yang relevan.

## 3. Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan perangkat keras dan lunak berikut:

### Perangkat Keras:

- NodeMCU ESP8266
- Sensor pH Tanah
- Sensor Suhu DHT11
- Sensor Kelembaban Tanah YL-69
- Breadboard dan kabel jumper

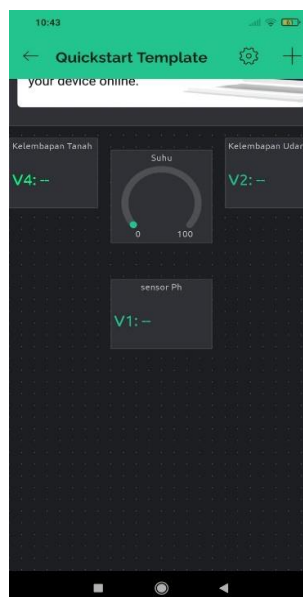
### Perangkat Lunak:

- Arduino IDE untuk pemrograman
- Aplikasi Blynk untuk pemantauan data real-time

## 4. Desain Rancangan

Sistem monitoring dirancang dengan mengintegrasikan sensor-sensor yang terhubung ke NodeMCU. Sensor pH tanah mengukur tingkat keasaman, sementara sensor kelembaban tanah dan suhu memantau kondisi fisik tanah. Data yang diperoleh diproses oleh NodeMCU dan dikirimkan melalui jaringan Wi-Fi ke aplikasi Blynk. Desain aplikasi Blynk memungkinkan pengguna untuk melihat data secara real-time dan mendapatkan notifikasi jika parameter tanah berada di luar batas optimal.

Desain sistem ini juga mencakup simulasi pengujian di laboratorium untuk memastikan akurasi alat sebelum digunakan di lapangan. Setelah uji coba selesai, sistem diuji di lokasi penelitian untuk mengevaluasi kinerjanya dalam kondisi nyata. Desain rancangan dapat dilihat pada gambar 1 berikut.

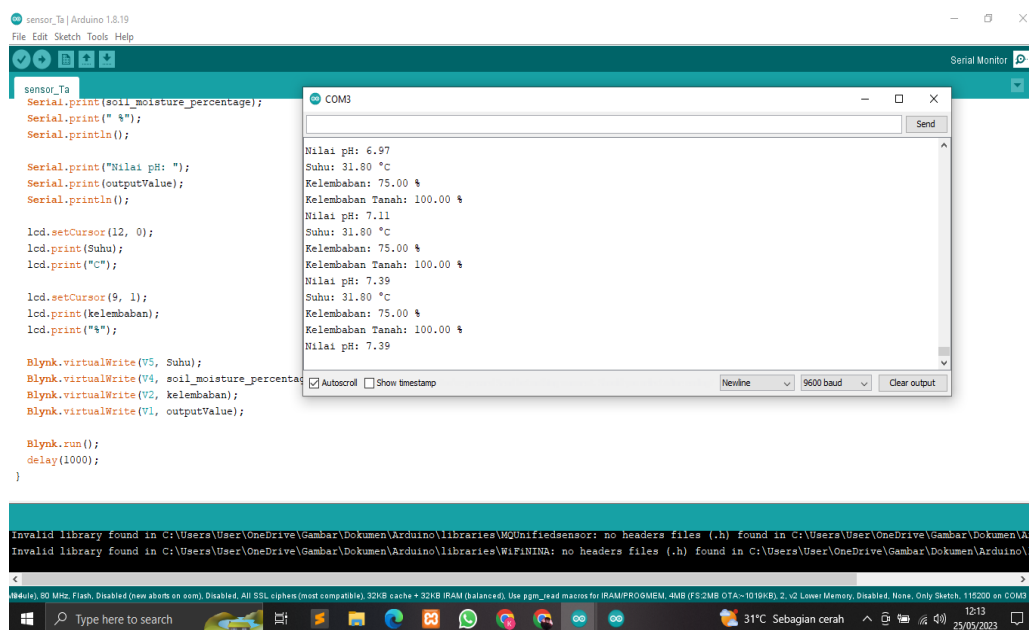


Gambar 1 Desain Tampilan User Blynk

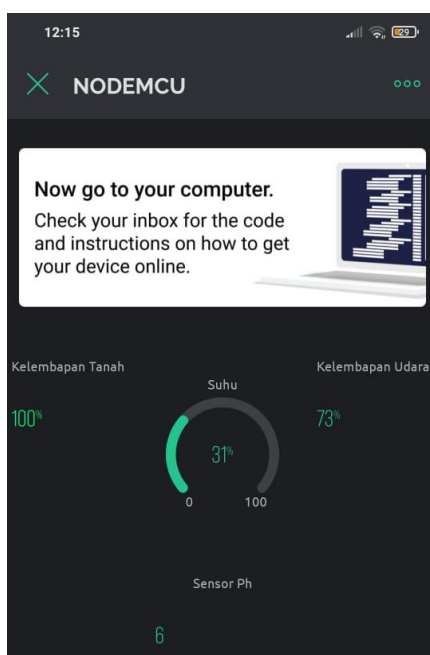
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap alat Monitoring Kualitas Tanah Berbasis IoT, diperoleh hasil bahwa alat ini mampu beroperasi dengan baik dalam percobaan monitoring kualitas tanah. Dalam uji coba tersebut, alat berhasil melakukan pengukuran kualitas tanah secara otomatis dan mengumpulkan data hasil pengukuran. Selanjutnya, alat ini secara online mengirimkan data-data tersebut ke aplikasi Blynk yang digunakan oleh pengguna.

Melalui penggunaan aplikasi Blynk, pengguna dapat dengan mudah mengakses data yang dikirim oleh alat. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memantau dan menganalisis kualitas tanah dengan cepat dan efisien. Dengan demikian, alat Monitoring Kualitas Tanah Berbasis IoT ini memberikan solusi dalam meningkatkan pengelolaan tanaman serta memfasilitasi pengambilan keputusan yang tepat dalam meningkatkan tanah dan efisiensi sumber daya. Proses pengujian dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3 berikut.



Gambar 2 Hasil Uji Coba Serial Monitor Arduino IDE



Gambar 3 Hasil Uji Coba Alat Blynk

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mengukur pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah secara akurat. Data yang diperoleh ditampilkan pada aplikasi Blynk, yang memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memantau kualitas tanah. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1** Hasil Pembacaan Sensor

| No | Kondisi Tanah | Ph | Kelembaban Udara | Suhu | Kelembaban Tanah |
|----|---------------|----|------------------|------|------------------|
| 1  | Basah         | 6  | 73%              | 31°C | 100%             |

Sistem ini dapat digunakan untuk berbagai jenis tanaman, terutama tanaman hias. Namun, sistem harus selalu terhubung ke jaringan listrik dan internet untuk menjaga fungsionalitasnya.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sistem monitoring kualitas tanah berbasis IoT yang dikembangkan mampu memberikan data real-time yang akurat mengenai parameter pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah. Informasi ini dapat diakses melalui aplikasi Blynk, yang memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memantau kondisi tanah dengan cepat dan efisien.

Sistem ini menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan kualitas tanah, terutama untuk tanaman hias yang membutuhkan perhatian khusus. Pemanfaatan teknologi IoT dalam sistem ini juga mengurangi kebutuhan pengukuran manual, sehingga menghemat waktu dan tenaga.

Namun, untuk menjaga fungsionalitasnya, sistem ini membutuhkan konektivitas internet yang stabil dan suplai listrik yang kontinu. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan fitur otomatisasi, seperti penyiraman atau pemupukan berdasarkan data sensor.

### REFERENSI

- Budi Setyawan, A. (2021). Sistem monitoring kelembaban tanah, kelembaban udara, dan suhu pada lahan pertanian menggunakan protokol MQTT. *Jurnal Teknik Informatika Universitas Brawijaya*, 9(3), 123-130.
- Simanjuntak, D. B., Widodo, B., Susilo, & Nempung, J. I. (2021). Sistem pengendalian suhu dan kelembaban pada bilik disinfektan berbasis Blynk dengan menggunakan NodeMCU ESP8266. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 4(1), 15-20.
- Mardika, A. G., & Kartadie, R. (2019). Mengatur kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69 berbasis Arduino pada media tanam pohon gaharu. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 3(2), 130-140.
- Santoso, G., Hani, S., & Putra, U. D. (2022). Monitoring kualitas tanah lahan pertanian desa Sidorejo menggunakan sensor pH tanah dan Internet of Things. *Jurnal Nusantara Mengabdi*, 2(1), 1-10.
- Supegina, F., & Setiawan, E. J. (2020). Rancang bangun IoT temperature controller untuk enclosure BTS berbasis microcontroller Wemos dan Android. *Jurnal Teknologi Elektro*, 8(2), 45-52.
- Hardianti, D., Rizki, M., & Yanti, F. (2021). Penggunaan DHT11 dan Arduino Uno sebagai pendeteksi suhu pada laptop. *Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 10(3), 98-102.
- Andreano, R., Nugroho, B. S., & Hasanuddin. (2020). Rancang bangun pengendalian kelembaban tanah dan suhu lingkungan tanaman berbasis NodeMCU ESP8266. *Jurnal Fisika Universitas Tanjungpura*, 15(1), 25-30.

- Wahyudi, T., & Rahmawati, L. (2019). Sistem monitoring kualitas tanah berbasis Internet of Things untuk pertanian modern. *Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian*, 7(4), 78-84.
- Nugraha, D. A., & Hartono, S. (2018). Pemanfaatan IoT untuk monitoring tanah pada tanaman hias berbasis mobile app. *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(2), 145-152.
- Fauzan, A. A., & Zahra, M. N. (2021). Sistem deteksi pH tanah untuk mendukung pertanian presisi berbasis IoT. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 12(1), 55-62