

MONITORING GREENHOUSE BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN ESP32-CAM PADA TANAMAN CABAI HIDROPONIK DUTCH BUCKET

(Monitoring Of Greenhouse Internet of Thing (IoT) Based Using Esp32-Cam In Hydroponic Dutch Bucket Chili Plants)

Saipul Bahri¹⁾, Hanis Adila Lestari¹⁾, dan Anri Kurniawan^{1*)}

¹⁾ Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto

^{*)} email korespondensi: anrykurniawan1991@email.com

ABSTRACT

Maintenance and monitoring of plants in the greenhouse is a very routine activity to find out how far the development of plants in the greenhouse. This is important so that farmers know the growth and development of plants which will later affect agricultural yields when harvesting. The manual monitoring process results in the use of a long time and is less efficient. This research was conducted by designing a monitoring system for chili plants using the ESP32 camera which is integrated with the Blynk application via a smartphone device. The Blynk application can be downloaded easily on the PlayStore. With this application, farmers can see the condition of the plants in real time without having to make direct observations into the greenhouse. The chili plant monitoring program using the ESP32 camera is running well. Internet network connectivity is very important in supporting the performance of this Internet Of Things (IOT) based monitoring. Sending data from the ESP32 camera to the Blynk application has a delay value of 1-3 seconds.

Keywords: *Blynk, ESP32 Camera, Greenhouse, Internet of Things, Smartphone.*

ABSTRAK

Pemeliharaan dan monitoring tanaman di dalam greenhouse merupakan kegiatan yang sangat rutin untuk mengetahui sejauh mana perkembangan tanaman di dalam *greenhouse*. Hal ini penting dilakukan agar petani mengetahui tumbuh kembang tanaman yang nantinya akan mempengaruhi hasil pertanian ketika panen. Proses monitoring secara manual mengakibatkan penggunaan waktu yang lama dan kurang efisien. Penelitian ini dilakukan dengan merancang sistem monitoring tanaman cabai menggunakan kamera ESP32 yang diintegrasikan dengan aplikasi *Blynk* melalui perangkat *smartphone*. Aplikasi *Blynk* dapat didownload dengan mudah di *playstore*. Dengan aplikasi ini petani dapat melihat kondisi tanaman secara realtime tanpa harus melakukan pengamatan langsung ke dalam *greenhouse*. Program monitoring tanaman cabai menggunakan kamera ESP32 berjalan dengan baik. Konektifitas jaringan internet sangat penting dalam menunjang kinerja monitoring berbasis *Internet of Things (IoT)* ini. Pengiriman data dari kamera ESP32 menuju aplikasi *Blynk* mempunyai nilai delay 1- 3 detik.

Kata Kunci: *Blynk, Greenhouse, Internet of Things, Kamera ESP32, Smartphone.*

PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir ini, penggunaan Internet Of Things (IoT) semakin marak digunakan baik pada perangkat maupun pada produk yang membutuhkan koneksi seperti sensor nirkabel, meter cerdas, dan sistem otomatisasi rumah. Kualitas dari suatu produk IoT dapat dilihat dari beberapa parameter yaitu konsumsi daya yang rendah, jarak jangkauan yang lebih jauh, konektivitas nirkabel dan kemampuan pemrosesan data yang lebih tinggi (Nurchaya et al., 2019). Asalkan terhubung dengan koneksi internet, sekarang banyak hal bisa dilakukan (Lestari et al., 2023). Dengan memanfaatkan perkembangan dari teknologi ini, akan membuat pekerjaan yang sebelumnya dikerjakan secara manual dapat dikerjakan secara otomatis, mudah, dan praktis dengan bantuan teknologi ini.

Pada sektor pertanian yang masih tradisional, proses perawatan tanaman masih dilakukan secara manual dan sangat bergantung pada kondisi alam (Prayogo et al., 2020). Apabila nantinya terjadi sesuatu mengenai kondisi alam pada saat ini tidak mudah ditebak, seperti cuaca yang tidak tetap setiap harinya, maka untuk memaksimalkan proses pertanian dapat digunakan teknik pertanian yang lebih modern dengan memanfaatkan teknologi yang sudah berkembang dan proses pertanian dapat dilakukan di dalam sebuah ruangan *greenhouse*. (Adinegoro et al., 2020)

Salah satu tanaman yang cocok ditanam menggunakan metode *Dutch bucket* di dalam *greenhouse* adalah cabai. Cabai merupakan tumbuhan perdu dengan rasa pedas yang disebabkan oleh kandungan kapsaisin. Meski bukan kebutuhan pokok tapi permintaan akan komoditas ini sangat tinggi di pasar. Pemanfaatan teknologi IoT dapat membantu petani untuk meningkatkan hasil pertaniannya (Kurniawan & Lestari, 2020a). Melaksanakan pertanian di dalam sebuah ruangan *greenhouse* kemudian memanfaatkan mikrokontroler yang telah terhubung ke internet serta beberapa sensor dan aktuator, menjadikan sebuah ruangan *greenhouse* akan cukup mudah dipantau dan dikendalikan kondisinya (Kurniawan & Lestari, 2020b).

Mikrokontroler yang telah terhubung ke internet akan mampu mengirimkan data kondisi hasil pembacaan sensor pada waktu tersebut ke sebuah aplikasi *interface* yang dapat dibuka melalui *smartphone* (Kurniawan et al., 2024). Sehingga akan semakin mempermudah manusia untuk memantau kondisi ruang *greenhouse*-nya meskipun sedang tidak berada di sekitar ruang *greenhouse* tersebut.

Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang program monitoring sebuah greenhouse menggunakan kamera ESP32.
2. Membuat akun aplikasi *Blynk* untuk menampilkan output berupa foto tanaman cabai di dalam sebuah *greenhouse*.
3. Memantau perkembangan tanaman berupa foto dan *live streaming* di dalam lingkungan *greenhouse*.

METODE PENELITIAN

Alat

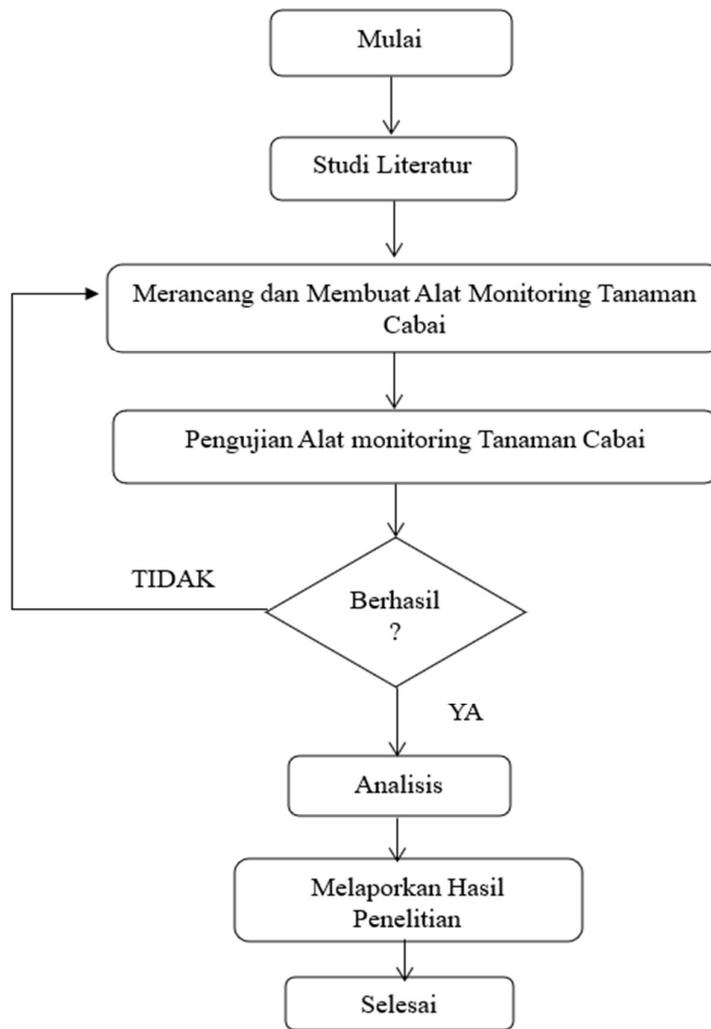
Alat yang digunakan pada penelitian adalah Laptop, Mikrokontroler ESP32, *Smartphone*, Kamera ESP32, Aplikasi *Blynk* dan Penggaris (Astutik, 2019).

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah tanaman cabai besar dalam instalasi Hidroponik *Dutch Bucket*.

Prosedur Penelitian

Garis besar penelitian akan dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu studi literatur, perancangan dan pembuatan alat monitoring *greenhouse* (Kusumah & Pradana, 2019). Monitoring menggunakan kamera ESP32, pengujian, analisis, serta pelaporan hasil penelitian. Berikut adalah diagram alir yang menggambarkan tahapan penelitian.



Gambar 1 *Flowchart* penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras merupakan komponen yang memiliki wujud atau fisik yang dapat dipegang dan dilihat. (Azis et al., 2020). Dalam penelitian ini, perangkat keras terdiri dari kamera ESP32 yang berfungsi sebagai piranti input dan mikrokontroler ESP32 yang berfungsi sebagai piranti proses. Komponen ini nantinya akan dihubungkan dengan sumber listrik agar dapat menjalankan fungsinya terdiri dari Kamera ESP32, Mikrokontroler ESP32, jaringan Wi-Fi dan Aplikasi Blynk.

Perancangan Perangkat Lunak

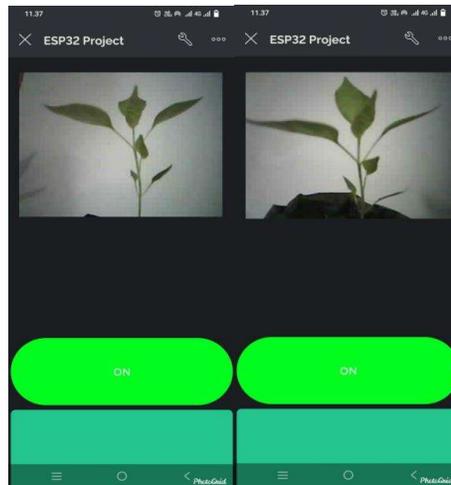
Sistem monitoring *greenhouse* menggunakan kamera ESP32 berbasis IoT ini menggunakan mikrokontroler ESP32 dan aplikasi blynk. Keberhasilan pemrograman pada mikrokontroler tentunya akan sangat mempengaruhi jalannya sistem ini. Perancangan program mikrokontroler ESP32 akan dilakukan menggunakan Arduino IDE melalui laptop, sedangkan pemrograman aplikasi blynk dilakukan melalui *smartphone* (Kurniawan et al., 2020). Adapun tahapan dalam perancangan perangkat lunak sebagai berikut:

1. Pemrograman Mikrokontroler ESP32
2. Instalasi *Blynk*
3. Uji Coba Aplikasi

Perbandingan Pengukuran Tinggi dan Lebar Daun Tanaman Cabai Menggunakan Penggaris dan Kamera ESP32

Dalam pengukuran tinggi dan Lebar daun tanaman cabai menggunakan penggaris dan kamera ESP32. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada 15 Hari Setelah Tanam (HST), 30 HST dan 45 HST (Rahmandhias & Rachmawati, 2020). Pengamatan dilakukan setiap 15 hari sekali untuk mendapatkan data yang jelas dari perubahan tinggi tanaman. Pengambilan sampel dilakukan pada satu titik di setiap kamera ESP32. Setelah pengamatan dan pengukuran selesai, kemudian dilakukan pengujian analisis hasil pengukuran pada hari ke 15 sampai dengan hari ke 45 dengan aplikasi *excel*. Kemudian dilakukan analisa *mean* atau rata-rata untuk membandingkan hasil pengukuran secara manual dengan penggaris dan data yang diperoleh dari kamera ESP32 setelah dikirimkan pada aplikasi Blynk.

Setelah rancangan program pada kamera ESP32 dan pembuatan akun *project* baru pada aplikasi Blynk selesai. Pada tahap ini dilakukan uji coba aplikasi yang telah selesai dibuat. Proses uji coba ini diperlukan untuk memastikan bahwa aplikasi yang telah diprogram dapat berjalan dengan baik. Pada aplikasi Blynk terdapat tombol *ON* dan *OFF* untuk mengaktifkan *live streaming*, setelah tombol *OFF* dipencet aplikasi akan berubah pada mode *ON* yang kemudian menampilkan video *live streaming* yang diambil dari kamera ESP32.



Gambar 2. Hasil Pengamatan pada *Blink*

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Instalasi monitoring tanaman cabai menggunakan kamera ESP32 dapat berjalan dengan baik. Kamera yang dipasang dapat berfungsi sesuai dengan ketentuan.
2. Aplikasi Blynk dapat berjalan dengan baik. namun respon pengiriman data memiliki waktu akselerasi 1 -3 detik sehingga data yang ditampilkan tidak real time.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinegoro, P., Habani, M. H., Karimah, R. A., & Laksono, Y. A. (2020). The Design of A Telegram IoT-based Chicken Coop Monitoring and Controlling System. *Journal of Physical Science and Engineering*, 5(2), 56–65. <https://doi.org/10.17977/um024v5i22020p056>
- Astutik, R. P. (2019). APLIKASI TELEGRAM UNTUK SISTEM MONITORING PADA SMART FARMING TELEGRAM APPLICATION MONITORING SYSTEM FOR SMART FARMING. *Jurnal Teknologi Dan Terapan Bisnis (JTTB)*, 2(1), 1–6.
- Azis, N., Hartawan, M. S., & Amelia, S. (2020). Rancang Bangun Otomatisasi Penyiraman dan Monitoring Tanaman Kangkung Berbasis Android. *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, 4(3), 95–102.
- Kurniawan, A., & Lestari, H. A. (2020a). SISTEM KONTROL NUTRISI FLOATING HYDROPONIC SYSTEM KANGKUNG (*Ipomea reptans*) MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS BERBASIS TELEGRAM. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*

- (Journal of Agricultural Engineering), 9(4), 326. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v9i4.326-335>
- Kurniawan, A., & Lestari, H. A. (2020b). SISTEM KONTROL NUTRISI FLOATING HYDROPONIC SYSTEM KANGKUNG (*Ipomea reptans*) MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS BERBASIS TELEGRAM CONTROL SYSTEM OF NUTRIENT IN FLOATING HYDROPONIC SYSTEM FOR WATER SPINACH (*Ipomea reptans*) USING TELEGRAM-BASED IoT. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 9(4), 326–335. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v9.i4.326-335>
- Kurniawan, A., Lestari, H. A., Dwi, R., Windriyati, H., & Setiadi, D. (2024). Monitoring of Champignon (*Agaricus bisporus*) Storage Based Intenet of Things (IoT) with Smartphone Android Application. *J-ABET*, 3(1). <https://jurnal.unupurwokerto.ac.id/index.php/j-abet/>
- Kurniawan, A., Saputra, T. W., & Ramadan, A. (2020). SISTEM FERTIGASI RAIN PIPE OTOMATIS PADA MAIN NURSERY KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 9(3), 184. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v9i3.184-190>
- Kusumah, H., & Pradana, R. A. (2019). PENERAPAN TRAINER INTERFACING MIKROKONTROLER DAN INTERNET OF THINGS BERBASIS ESP32 PADA MATA KULIAH INTERFACING. *CERITA*, 5(2), 120–134.
- Lestari, H. A., Kurniawan, A., & Yuwono, T. A. (2023). Otomatisasi Ultrasonik Fogger Budidaya Selada Keriting Hijau Secara Fogponik di Pertanian Indoor berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 23(2), 111–117. <https://doi.org/10.25047/jii.v23i2.3616>
- Nurchaya, I., Noertjahyani, & Mulyana, H. (2019). Pertumbuhan, hasil, dan kandungan kromium kangkung darat akibat kombinasi macam dan dosis bahan organik pada media tanam tercemar. *Jurnal Kultivasi*, 18(3), 989–995.
- Prayogo, S. S., Permadi, Y., & Kusuma, T. M. (2020). RANCANG BANGUN AGROBOT-II: ROBOT EDUKASI PENANAM BENIH TANAMAN PADI DENGAN KENDALI JARAK JAUH. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(2), 89–101. <https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i2.2676>
- Rahmandhias, D. T., & Rachmawati, D. (2020). Pengaruh Asam Humat terhadap Produktivitas dan Serapan Nitrogen pada Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.) (The Effect of Humic Acid on Productivity and Nitrogen Uptake in Kangkong (*Ipomoea reptans* Poir.)). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 25(2), 316–322. <https://doi.org/10.18343/jipi.25.2.316>