

RANCANG BANGUN ALAT PENGERING CABAI MERAH SECARA ELEKTRIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Design and Construction of an IoT-Based Electric Red Chili Pepper Dryer

Muhammad Rizki A & Ilmiyati Rahmy Jasril

Universitas Negeri Padang

muhammad90riski@gmail.com; ilmiyatirahmyjasril@ft.unp.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Jul 2, 2025	Jul 27, 2025	Aug 8, 2025	Aug 13, 2025

Abstract

This study is motivated by the importance of utilizing the Internet of Things (IoT) to support the control of an electric red chili drying system. The research aims to address the challenges of efficiency, quality stability, and post-harvest system modernization, while also contributing to the national food security agenda through the application of appropriate technology in the agricultural and agro-industrial sectors. The method used was the waterfall model, comprising needs analysis, hardware design, software design, tool fabrication, and testing. Testing was conducted on the LCD function, IoT module, chili drying process, temperature stability, and software performance. The drying process was tested in 16 trials, with results showing that the system operated effectively and efficiently. The initial heating stage recorded temperatures from 30.2°C to 51.1°C within 5–15 minutes; the optimal heating stage showed a slower temperature rise to 56–57°C within 30–35 minutes; the stabilization and temperature control stage maintained 57.8–59.9°C for 40–70 minutes; and the final stage reached 60°C at the 75th minute. The system was able to detect the maximum temperature and stop heating to prevent overheating. It is concluded that the application of IoT in the ESP32 microcontroller-based electric red chili dryer

significantly improves time efficiency and product quality compared to conventional methods.

Keywords: Red Chili Dryer; Internet of Things; Blynk Application; Waterfall Method

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) dalam mendukung pengendalian sistem pengeringan cabai merah secara elektrik. Tujuan penelitian adalah menjawab tantangan efisiensi, kestabilan mutu, serta modernisasi sistem pascapanen, sekaligus mendukung agenda peningkatan ketahanan pangan nasional melalui penerapan teknologi tepat guna di sektor pertanian dan agroindustri. Metode yang digunakan adalah *waterfall*, meliputi analisis kebutuhan, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, pembuatan alat, dan pengujian. Pengujian dilakukan pada fungsi LCD, modul IoT, proses pengeringan cabai, stabilitas suhu, serta perangkat lunak. Proses pengeringan diuji sebanyak 16 kali percobaan, dengan hasil menunjukkan bahwa sistem bekerja efektif dan efisien. Tahap awal pemanasan mencatat suhu 30,2°C hingga 51,1°C dalam 5–15 menit; tahap pemanasan optimal menunjukkan kenaikan suhu melambat pada 56–57°C dalam 30–35 menit; tahap stabilisasi dan kontrol suhu berada pada 57,8–59,9°C selama 40–70 menit; dan tahap akhir mencapai 60°C pada menit ke-75. Sistem mampu mendeteksi suhu maksimum dan menghentikan pemanasan untuk mencegah *overheat*. Disimpulkan bahwa penerapan IoT pada alat pengering cabai merah elektrik berbasis mikrokontroler ESP32 terbukti meningkatkan efisiensi waktu dan kualitas hasil dibandingkan metode konvensional.

Kata Kunci: Alat Pengering Cabai Merah; *Internet of Things*; Aplikasi Blynk; Metode *Waterfall*

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu sektor krusial dalam perekonomian Indonesia, tidak hanya sebagai penyedia pangan tetapi juga sumber pendapatan utama bagi masyarakat di pedesaan. Salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan konsumsi domestik yang besar adalah cabai. Data dari Kementerian Pertanian menunjukkan bahwa produksi cabai nasional mencapai lebih dari 2 juta ton per tahun dengan tren permintaan yang meningkat, terutama dalam bentuk olahan dan produk kering seperti bubuk cabai dan sambal instan (Saefudini, 2016). Namun, pasokan cabai sering mengalami fluktuasi akibat keterbatasan dalam pengolahan pascapanen, terutama pengeringan, yang menjadi salah satu penyebab utama kerugian hasil panen.

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia karena nilai ekonominya yang tinggi dan kegunaannya yang luas dalam industri kuliner maupun pengolahan pangan. Cabai ini kerap dijadikan bahan dasar dalam berbagai masakan tradisional, bumbu instan, serta produk

turunan seperti sambal, saus, dan bubuk cabai. Namun demikian, kandungan air dalam cabai merah yang mencapai 80–85% pada kondisi segar menjadikannya sangat mudah rusak dan rentan terhadap pembusukan jika tidak segera dilakukan penanganan pascapanen secara tepat (Fadhilatunnur et al., 2022). Hal ini menimbulkan tantangan serius dalam menjaga kualitas dan kuantitas hasil panen, terutama di daerah-daerah produksi utama yang belum memiliki fasilitas pengolahan modern.

Untuk mengatasi persoalan tersebut, proses pengeringan menjadi salah satu metode paling efektif dalam memperpanjang masa simpan dan mempertahankan mutu cabai merah. Pengeringan bertujuan menurunkan kadar air bahan hingga berada pada tingkat aman penyimpanan, yaitu sekitar 10%, sehingga dapat menekan aktivitas mikroorganisme serta memperlambat reaksi enzimatik yang menyebabkan kerusakan biologis pada bahan (Narotama et al., 2021). Lebih jauh, proses ini juga berperan penting dalam efisiensi distribusi, pengurangan beban volume transportasi, serta peningkatan nilai jual produk akhir.

Mayoritas petani di Indonesia masih mengandalkan teknik pengeringan tradisional seperti penjemuran langsung di bawah sinar matahari. Metode ini sangat tergantung pada kondisi cuaca dan tidak menjamin hasil yang seragam, baik dari segi kadar air akhir, warna, tekstur, hingga keamanan produk. Tidak jarang, hasil pengeringan yang tidak merata menyebabkan munculnya kontaminasi jamur, kerusakan organoleptik, dan penurunan kandungan capsaicin dan senyawa aktif yang menentukan tingkat kepedasan dan nilai fungsional cabai (Saputri et al., 2022). Roichah (2024) bahkan mencatat bahwa kehilangan hasil pascapanen akibat proses pengeringan yang tidak efisien dapat mencapai lebih dari 30%, yang tentu berdampak signifikan terhadap pendapatan petani dan keberlangsungan industri hilir cabai.

Dalam menjawab tantangan tersebut, pengembangan alat pengering modern berbasis sistem elektrik menjadi alternatif yang menjanjikan. Alat pengering elektrik mampu menghasilkan suhu stabil, mengurangi ketergantungan terhadap cuaca, serta mempercepat waktu pengeringan secara signifikan. (Guntara, 2021) membuktikan bahwa sistem pengering elektrik dengan kontrol suhu otomatis mampu meningkatkan efisiensi dan kualitas hasil akhir dibandingkan metode konvensional.

Kemajuan teknologi *Internet of Things* (IoT) membuka peluang untuk meningkatkan presisi dan kontrol dalam proses pengeringan. Dengan penerapan sensor suhu, kelembaban, dan modul komunikasi digital, sistem pengering dapat dipantau dan dikendalikan secara *real-*

time melalui perangkat pintar, sehingga memungkinkan pengguna untuk melakukan pengaturan suhu atau waktu secara lebih akurat dan adaptif (Hayuningtyas, 2020). Sistem IoT memungkinkan pemantauan dan pengendalian faktor lingkungan krusial seperti kelembaban tanah, suhu, dan tingkat pH secara langsung dan *real-time* melalui internet (Aulia et al., 2024). Konsep IoT pertama kali dikembangkan oleh Kevin Ashton pada tahun 2009, yang memungkinkan perangkat berkomunikasi menggunakan alamat Internet Protocol (IP) (Wilianto & Kurniawan, 2018). IoT memberikan keuntungan seperti peningkatan kualitas layanan, penghematan biaya, dan peningkatan pengalaman pengguna (Fitri Handayani, 2019). Teknologi ini memiliki potensi untuk menyelesaikan berbagai masalah di berbagai sektor, serta diperkenalkan kepada pelajar untuk meningkatkan minat dan pemahaman mereka tentang teknologi tersebut (Zubaidi et al., 2019)

(Dewita et al., 2025) menekankan bahwa penggunaan sistem pengeringan yang dikendalikan secara otomatis melalui sensor suhu dan kelembaban dapat meningkatkan efisiensi dan mutu hasil pengeringan. Sistem ini mampu menyesuaikan parameter proses secara mandiri sesuai kondisi bahan, sejalan dengan prinsip pertanian presisi dan transformasi digital dalam agroindustri modern.

(Apriyanti, 2021) pengeringan cabai merah merupakan salah satu metode pengawetan yang bertujuan untuk mengurangi kadar air agar cabai tidak mudah rusak setelah panen. Secara umum, proses pengeringan dapat menurunkan kadar air cabai merah dari sekitar 79% menjadi 9-11%, meskipun hal ini juga menyebabkan perubahan pada warna dan teksturnya. Suhu yang digunakan dalam proses pengeringan memiliki peran penting dalam menentukan kualitas akhir cabai kering. Jika suhu terlalu tinggi, kandungan vitamin C dalam cabai dapat mengalami penurunan, dan warna cabai bisa berubah menjadi kurang menarik (Murti, 2017). Perlakuan Pendahuluan sebelum pengeringan dapat membantu mempertahankan warna dan nutrisi cabai. Namun, perlakuan ini harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak kualitas cabai (Suharyono et al., 2024).

Berdasarkan uraian di atas, maka perancangan dan pembangunan alat pengering cabai merah secara elektrik berbasis *Internet of Things* (IoT) menjadi langkah strategis untuk menjawab tantangan efisiensi, kestabilan mutu, serta modernisasi sistem pascapanen. Inovasi ini tidak hanya dapat mengurangi tingkat kehilangan hasil pascapanen, tetapi juga mendukung agenda peningkatan ketahanan pangan nasional melalui penerapan teknologi tepat guna dalam sektor pertanian dan agroindustri.

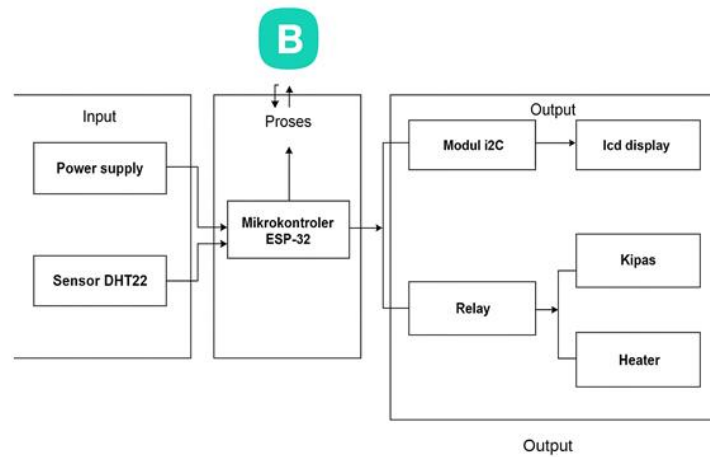
METODE

Penelitian ini menggunakan menggunakan metode waterfall yang meliputi; analisis kebutuhan, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak dan pembuatan alat serta pengujian. Analisis kebutuhan meliputi kebutuhan hardware dan kebutuhan software, kemudian dilanjutkan dengan perancangan perangkat lunak dan perangkat keras. Langkah terakhir yang dilakukan adalah membuat alat yang kemudian dilakukan pengujian terhadap alat yang telah dibuat. Pengujian dilakukan pada fungsi LCD, pengujian IoT, pengeringan cabai, pengujian stabilitas suhu dan pengujian perangkat lunak. Pengujian pengeringan cabai dilakukan 16 kali percobaan dengan durasi waktu yang berbeda-beda, kemudian data dikumpulkan dalam tabel yang dianalisis sesuai dengan hasil yang telah diperoleh. Pengujian pengeringan cabai dalam stabilitas suhu dilakukan melalui beberapa tahapan mulai dari tahap awal suhu tercatat sebesar 30.2° sampai 51.1° dalam rentang waktu 5 sampai 15 menit, tahapan pemanasan menuju optimal kenaikan suhu melambat 56° sampai 57°C dalam rentang waktu 30 sampai 35 menit, tahapan stabilisasi dan control suhu berada pada 57.8°C sampai 59.9°C dalam rentang waktu 40 sampai 70 menit, dan pada tahapan akhir suhu mencapai 60°C dengan durasi waktu 75 menit. Proses pembuatan alat hingga sampai ke pengujian alat dilakukan mulai dari bulan Desember hingga Juli 2025, dengan durasi keseluruhan penelitian berlangsung selama 7 bulan, mencakup tahapan sesuai dengan metode waterfall.

HASIL

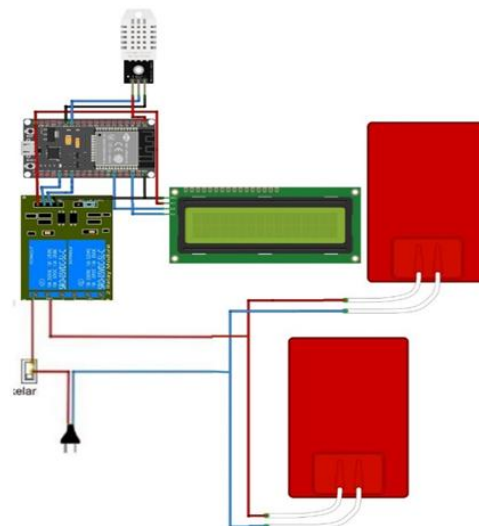
Perancangan Alat Pengering Cabai Merah

Perancangan alat pengering cabai merah mencakup skema rangkaian elektronik, antarmuka pengguna dan alur kerja sistem. Blok diagram perancangan alat pengering cabai dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Blok Diagram

Pada gambar diagram blok diatas dapat dilihat bahwa alat Pengering Cabai Merah Secara Elektrikal Berbasis mikrokontroler ESP32 menggunakan powerbank untuk sumber arduino dan komponen lainnya yang dirangkai pada arduino, *heater* dan *fan* menggunakan sumber 220 VAC untuk sumber tegangan dan arus yang akan dialiri *heater* yang digunakan sebagai pemanas dan *fan* yang digunakan untuk menyebarkan panas dari *heater*. Kemudian akan ditampilkan melalui LCD dan Blynk. Skematik rangkaian alat pengering cabai dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan

Perancangan aplikasi Blynk pada sistem ini untuk memungkinkan pemantauan dan pengendalian jarak jauh secara realtime melalui koneksi internet dengan menggunakan ESP32

sebagai mikrokontroler utama. Berikut desain alat pengering cabai merah secara elektrik berbasis IoT:



Gambar 3. Desain Perancangan Alat

Pengujian Perangkat Keras

Pengujian pertama dilakukan kepada sensor DHT22 yang digunakan untuk memantau suhu dan kelembapan selama proses pengeringan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor dengan alat ukur standar termohigrometer digital pada kondisi lingkungan yang sama. Hasil pengujian sensor yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 1. Pengujian Sensor DHT22

Sampel	DHT22 - Suhu (°C)	Termometer - Suhu (°C)	Selisih (°C)	DHT22 - Kelembapan (%)
1	30.2	31.3	1.1	94

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor DHT22 memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi. Perbedaan suhu dan kelembapan dengan alat ukur standar berada pada rentang $\pm 1^{\circ}\text{C}$ dan $\pm 1\%$, yang masih dalam batas toleransi untuk penggunaan pengeringan cabai.

Perbedaan ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kecepatan pembacaan, lokasi penempatan sensor, serta kalibrasi perangkat. Sensor DHT22 memiliki delay waktu sekitar 1–2 detik dan bekerja optimal pada suhu 20–60°C serta kelembapan 20–80%.

Agar hasil tetap akurat, penting memastikan sensor DHT22 tidak terkena cipratan cairan dan diletakkan pada posisi strategis dalam ruang pengering untuk mendeteksi kondisi udara secara menyeluruh.

Pengujian fungsi LCD berhasil menampilkan data sensor secara real-time dengan pembaruan setiap 1–2 detik. Sementara itu, aplikasi Blynk di smartphone juga menampilkan

data suhu dan kelembapan yang sama secara akurat. Ini membuktikan bahwa integrasi sistem IoT berjalan lancar. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja tampilan LCD serta respon sistem terhadap perubahan suhu dan kelembapan di dalam ruang pengering. Hasil pengujian LCD yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 2. Pengujian Fungsi LCD

No	Data LCD	Hasil
1	Suhu 56°C	Ya
2	Status Pengering ON	Ya
3	Status Pengering OFF	Ya

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem mampu merespons kondisi suhu secara otomatis sesuai dengan logika pemrograman yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa komponen ESP32, sensor suhu, relay, dan LCD bekerja secara terpadu untuk mengontrol proses pengeringan secara otomatis dan responsif.

Pengujian IoT bertujuan untuk memastikan bahwa data suhu dan kelembapan yang terbaca oleh sensor dapat dikirim secara real-time dan ditampilkan dengan akurat melalui aplikasi smartphone, sehingga pengguna dapat memantau kondisi ruang pengering secara jarak jauh. Hasil pengujian IoT yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 3. Pengujian IoT

No	Parameter	Hasil
1	Data Suhu Realtime	Ya
2	Status Pengering ON	Ya
3	Status Pengering OFF	Ya

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem IoT mampu mengirimkan data suhu dan kelembapan secara real-time dan ditampilkan dengan akurat di aplikasi smartphone.

Pengujian pengeringan cabai dengan dilakukan terhadap sistem kendali suhu dan kelembapan, serta fungsi dari tampilan data melalui LCD dan aplikasi Blynk, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap hasil pengeringan cabai merah secara langsung. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana efektivitas alat dalam menurunkan kadar air cabai dan mempertahankan kualitas fisik cabai seperti warna, tekstur, dan aroma. Adapun hasil pengujian terhadap cabai sebelum dan sesudah dikeringkan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Pengujian Pengering Cabai

Parameter	Hasil Sebelum	Hasil Setelah	Keterangan
Berat Cabai	250 gram	± 200 gram	Terjadi penyusutan berat karena pengeringan
Kelembaban	Tinggi	Stabil/menurun	Kadar air berkurang
Warna	Segar	Bagus, tetap cerah	Warna tidak berubah signifikan
Tekstur	Basah	Kering dan licin	Tekstur sesuai standar cabai kering
Aroma	Segar mentah	Tidak gosong	Tidak tercium bau hangus atau terbakar

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap beberapa parameter fisik cabai sebelum dan setelah proses pengeringan pada berat cabai terjadi penurunan berat dari 250 gram menjadi sekitar ± 200 gram setelah proses pengeringan yang menunjukkan bahwa kandungan air dalam cabai telah menguap, kelembapan cabai tergolong tinggi setelah pengeringan kelembapan menurun dan stabil, warna cabai tidak mengalami perubahan yang signifikan, tekstur cabai berubah menjadi kering dan sedikit licin, aroma tidak tercium bau hangus atau terbakar.

Pengujian stabilitas suhu dilakukan untuk memastikan kestabilan suhu alat pengering cabai merah yang dirancang berbasis IoT. Pengujian ini bertujuan mengevaluasi apakah sistem mampu menjaga suhu tetap stabil pada target suhu 60°C dan apakah integrasi antara sensor, relay, LCD, serta platform IoT (Blynk) dapat berfungsi secara sinkron dan real-time. Parameter yang diamati dalam pengujian ini meliputi suhu ruang pengering, status relay (aktif/nonaktif), tampilan data pada LCD, serta tampilan data pada aplikasi Blynk sebagai sistem IoT. Hasil pengujian stabilitas suhu yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 5. Pengujian Stabilitas Suhu

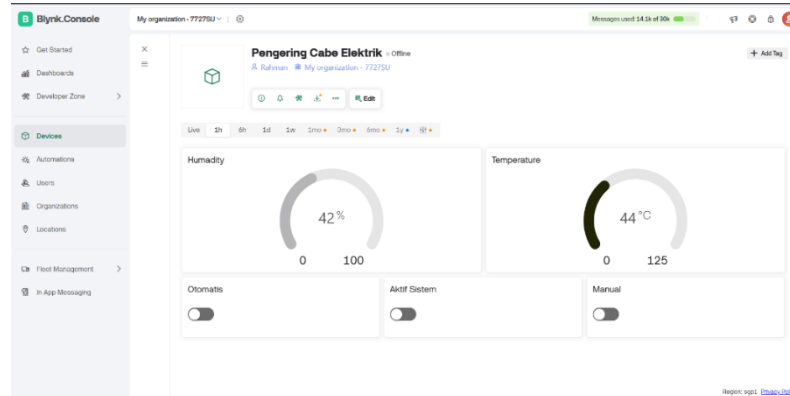
Waktu (Menit)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Status Relay	LCD Aktif	Data IoT Tampil	Keterangan
0	30.2	Aktif	Ya	Ya	Suhu awal saat alat dinyalakan, pemanasan baru dimulai.
5	41.7	Aktif	Ya	Ya	Suhu meningkat cukup cepat, proses pemanasan berjalan normal.
10	47.3	Aktif	Ya	Ya	suhu mendekati batas tengah.
15	51.1	Aktif	Ya	Ya	Suhu terus meningkat, sistem stabil.
20	53.0	Aktif	Ya	Ya	suhu mulai mendekati suhu kerja optimal.
25	54.8	Aktif	Ya	Ya	Kenaikan suhu melambat, mendekati suhu maksimal.
30	56.3	Aktif	Ya	Ya	Suhu naik perlahan, sistem memasuki fase stabil.

Waktu (Menit)	Suhu (°C)	Status Relay	LCD Aktif	Data IoT Tampil	Keterangan
35	57.1	Aktif	Ya	Ya	Kenaikan suhu melandai, pemanas menjaga suhu tetap naik perlahan.
40	57.8	Aktif	Ya	Ya	Suhu hampir mencapai target, proses pengeringan terus berlangsung.
45	58.3	Aktif	Ya	Ya	Suhu mendekati maksimum, sistem terus mengatur suhu perlahan.
50	58.7	Aktif	Ya	Ya	Proses berjalan stabil. Suhu dijaga agar tidak melonjak tinggi.
55	59.1	Aktif	Ya	Ya	Mendekati suhu target, pengaturan sistem bekerja dengan halus.
60	59.4	Aktif	Ya	Ya	Hampir stabil, kemungkinan kipas mulai membantu sirkulasi udara.
65	59.7	Aktif	Ya	Ya	Suhu dijaga konstan agar tidak berlebihan.
70	59.9	Aktif	Ya	Ya	Hampir mencapai suhu target, sistem hampir seimbang.
75	60.0	Non Aktif	Ya	Ya	Suhu mencapai target akhir, pengering memasuki tahap akhir.

Berdasarkan hasil pengujian stabilitas suhu menunjukkan bahwa system berhasil mengenali bahwa suhu telah mencapai batas yang diinginkan dan menghentikan proses pemanasan untuk menghindari overhear. Kondisi ini juga menandakan bahwa system pengendali otomatis berbasis ESP32, sensor suhu, relay dan perangkat lunak IoT bekerja dengan efektif dan efisien. Penggunaan mikrokontroler berperan penting dalam mendukung perkembangan sistem kendali otomatis seperti penggunaan mikrokontroler ESP32 (Rahman La Mai & Muchlis, 2021)

Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak ini meliputi koneksi antara aplikasi Blynk dengan mikrokontroler ESP32, pembacaan sensor suhu dan kelembapan, serta respon dari tombol atau kontrol digital yang terdapat dalam aplikasi Blynk.



Gambar 4. Pengujian Perangkat Lunak

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pengering cabai merah berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan aplikasi Blynk berjalan dengan baik. Aplikasi Blynk memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi suhu dan kelembapan ruang pengering secara real-time serta memberikan kontrol otomatis maupun manual terhadap perangkat pemanas.

Koneksi antara NodeMCU ESP32 dan aplikasi Blynk terbukti stabil, dan semua komponen sistem merespons perintah dengan cepat serta akurat. Sensor suhu dan kelembapan berfungsi optimal dalam memantau kondisi lingkungan ruang pengering. Selain itu, data yang ditampilkan pada aplikasi Blynk dan LCD menunjukkan konsistensi, yang menandakan integrasi sistem berjalan sesuai dengan rancangan.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pengering cabai berbasis IoT yang dirancang mampu bekerja secara otomatis dalam memantau suhu dan kelembapan ruang pengering serta mengirimkan data ke platform Blynk untuk pemantauan jarak jauh. Hal ini menjawab rumusan masalah pertama, yaitu bagaimana merancang sistem pengeringan cabai yang dapat dipantau secara real-time dan dikendalikan secara otomatis.

Sensor DHT22 yang digunakan berhasil mengukur suhu dan kelembapan dengan stabil, ditandai dengan data yang ditampilkan secara akurat baik pada LCD maupun aplikasi Blynk. Ini membuktikan bahwa integrasi antara sensor, mikrokontroler ESP32, dan platform IoT dapat berjalan dengan baik dalam konteks sistem pengeringan pertanian. Dengan demikian, temuan ini memperkuat teori bahwa penerapan IoT dalam pertanian presisi mampu meningkatkan efisiensi dan kontrol terhadap proses pascapanen.

Selain itu, penggunaan sistem otomatisasi berbasis mikrokontroler mempermudah pengguna dalam mengontrol sistem pengeringan tanpa perlu pengawasan langsung secara terus-menerus. Dibandingkan dengan metode pengeringan tradisional yang sangat bergantung pada kondisi cuaca dan waktu yang lama, sistem ini memberikan solusi yang lebih cepat, higienis, dan efisien. Efektivitas sistem ini tercermin dari kemampuannya menjaga suhu ruang pengering dalam rentang optimal untuk pengeringan cabai, yaitu antara 50–70°C, serta menjaga kelembaban tetap rendah untuk mempercepat proses pengeringan.

Penemuan ini mendukung teori sebelumnya mengenai pentingnya otomatisasi dalam pengolahan hasil pertanian, sekaligus memodifikasi pendekatan konvensional dengan mengintegrasikan teknologi pemantauan real-time. Implikasi dari temuan ini adalah perlunya adaptasi teknologi digital dalam proses pascapanen untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi pertanian, terutama pada komoditas dengan tingkat kerusakan tinggi seperti cabai.

Secara keseluruhan, alat ini sesuai dengan tujuan penelitian, yakni merancang dan mengimplementasikan sistem pengering cabai otomatis berbasis IoT yang efisien dan efektif. Sistem ini tidak hanya menjawab kebutuhan praktis di lapangan, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi tepat guna berbasis Internet of Things dalam bidang pertanian modern.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, serta pengujian terhadap sistem pengering cabai merah berbasis Internet of Things (IoT) yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan Penggunaan teknologi Internet of Things (IoT) terbukti mampu meningkatkan efisiensi proses pengeringan cabai merah dibandingkan metode konvensional. Hal ini ditunjukkan melalui proses pengeringan yang lebih cepat, terkontrol, dan hasil akhir yang lebih stabil dari segi kelembapan, warna, tekstur, dan aroma. Sistem pengering cabai merah berhasil dirancang dan dibangun secara elektrik, menggunakan mikrokontroler ESP32 yang dikombinasikan dengan sensor suhu dan kelembapan DHT22, LCD sebagai media tampilan lokal, serta aplikasi Blynk sebagai antarmuka pemantauan berbasis IoT. Sistem ini mampu meningkatkan efisiensi waktu dan kualitas hasil pengeringan. Hal ini ditunjukkan dengan penyusutan berat cabai hingga $\pm 20\%$, penurunan kelembapan yang signifikan, serta tetap terjaganya warna dan aroma cabai setelah dikeringkan. Proses berlangsung stabil dengan

pengendalian suhu yang akurat ($\pm 1^\circ\text{C}$), yang berdampak langsung terhadap mutu hasil pengeringan. Sistem monitoring dan kontrol berbasis IoT bekerja secara real-time, di mana data suhu dan kelembapan berhasil ditampilkan baik pada LCD maupun pada aplikasi Blynk secara sinkron. Pengguna dapat memantau dan mengendalikan proses pengeringan dari jarak jauh melalui jaringan internet, yang memberikan fleksibilitas dan kenyamanan operasional.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan meningkatkan proteksi terhadap sensor agar tidak terkena uap atau cipratan cairan yang dapat mengganggu pembacaan data, integrasi sistem penyimpanan data berbasis cloud untuk merekam historis suhu dan kelembapan selama proses pengeringan, penggunaan casing atau box tertutup untuk melindungi komponen elektronik dari debu, panas berlebih dan gangguan eksternal lainnya. Penambahan fitur alarm atau notifikasi pada aplikasi Blynk jika suhu atau kelembapan melebihi batas yang telah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanti, V. (2021). Pengaruh temperatur pengeringan pada alat pengering sistem rotary terhadap kualitas cabai merah. *Jurnal Inovator*, 4(2), 45. <https://doi.org/10.37338/ji.v4i2.204>
- Aulia, A. A., Samsumar, L. D., & Suryadi, E. (2024). Sistem Monitoring Kelembapan Dan Otomatisasi Penyiraman Tanaman Cabai Berbasis Internet of Things (Iot). *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi Dan Teknologi*, 2(2), 681–695. <https://doi.org/10.70248/jrsit.v2i2.1366>
- Dewita, D., Sidauruk, S. W., Desmelati, D., Syahda, M., & Hidayat, T. (2025). Karakteristik fisikokimia dan umur simpan cendol sagu instan dengan variasi kemasan dan metode pengeringan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 28(4), 336–348. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v28i4.62300>
- Fadhilatunnur, H., Subarna, Murtadho, Z., & Muhandri, T. (2022). Pengeringan Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) dengan Kombinasi Oven Microwave dan Kipas Angin. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 9(1), 26–35. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2022.9.1.26>
- Fitri Handayani. (2019). TREN MASIF INTERNET OF THINGS (IOT) DI PERPUSTAKAAN Fitri Handayani. *Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 4(2), 194–209.
- Guntara, V. C. (2021). Rancang Bangun Alat Penggiling Dan Pengering Cabai Menggunakan Atmega 328. *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 3(1), 39–45. <https://doi.org/10.37058/jeee.v3i1.3647>
- Hayuningtyas, M. (2020). Peningkatan Kinerja, Mitigasi Risiko Dan Analisis Kelembagaan Pada Rantai Pasok Cabai Merah Di Kabupaten Garut. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 30(1), 22–35. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2020.30.1.22>
- Murti, K. H. (2017). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kandungan Vitamin C Buah

- Cabai Keriting Lado F1 (*Capsicum Annuum* L.). *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 5(3), 245–256.
<https://jkptb.ub.ac.id/index.php/jkptb/article/view/434/363>
- Narotama, T., Anggraeni, N., & Susanto, E. E. (2021). Kajian Produktivitas Dryhydrator Alat Pengeringan Bahan Cabai Bubuk. *Jurnal Mesin Material Manufaktur Dan Energi*, 2(2), 12–19.
- Rahman La Mai, & Muchlis. (2021). Sistem Absensi Menggunakan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) pada CV. Kereta Laju Kota Tangerang. *Jurnal Teknik Informatika*, 7(1), 23–29. <https://doi.org/10.51998/jti.v7i1.348>
- Roichah, W. T. (2024). *Rancang Bangun Sistem Kontrol Konsentrasi Oksigen (O2) Dan Karbon Dioksida (CO2) Pada Controlled Atmosphere Storage Guna Mengurangi Susut Bobot Cabai*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Saefudini, S. W. (2016). Analisis Kinerja Perdagangan Cabai Merah. *Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, Volume 14*, 1–23.
- Saputri, L., Merici Punglipa Lewuras, A., Nilna Minah, F., & Astuti, S. (2022). Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Kadar Air dan Kadar Vitamin C pada Bubuk Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L.). *Prosiding SENLATI*, 6(3), 636–643. <https://doi.org/10.36040/seniati.v6i3.4942>
- Suharyono, Suroso, E., Triharto, R., & Utomo, T. P. (2024). Pengaruh Proses Blansing Dan Suhu Pengeringan Pada Bubuk Cabai Merah Besar (*Capsicum Annuum* L.) Dan Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap Sifat Sensori Yang Dihasilkan The Effect Of The Blancing Process And Drying Temperature Of Great Red Chilli Powder (*Capsicum Annuum* L.) And Kaffir Lime Leaves (*Citrus Hystrix*) On The Produced Sensory Properties. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 3(1), 43–52.
- Wilianto, & Kurniawan, A. (2018). Sejarah , Cara Kerja Dan Manfaat Internet of Things. *Matrix*, 8(2), 36–41.
- Zubaidi, A., Wijaya, I. G. P. S., Irmawati, B., & Arimbawa, I. W. A. (2019). Pengenalan Teknologi Internet of Things (Iot) Bagi Siswa-Siswi Sekolah Menengah Atas Negeri 7 Mataram. *Jurnal Abdi Insani LPPM Unram*, 6(1), 80–87. <https://abdiinsani.unram.ac.id/index.php/jurnal/article/view/193>
- Alfarizi, A., & Harahap, D. (2020). Implementasi IoT untuk Pemantauan Suhu dan Kelembaban pada Greenhouse Menggunakan ESP32 dan Blynk. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 14(2), 101–108. <https://doi.org/10.32815/jitika.v14i2.552>
- Nugroho, A. S., & Putra, R. A. (2020). Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis IoT untuk Proses Pengeringan Cabai Merah. *Jurnal Teknik Elektro Terapan*, 8(1), 45–52.
- Hartanto, R., & Prasetyo, E. (2019). Penerapan Internet of Things pada Sistem Kontrol Suhu Ruang Berbasis Mikrokontroler ESP32. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 7(4), 189–196.
- Sugiarto, A., & Lestari, N. (2021). Rancang Bangun Alat Pengering Cabai Otomatis Menggunakan Kontrol Suhu Berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 22(3), 115–122.
- Wahyuni, R., & Fahmi, R. (2023). Perancangan Sistem IoT untuk Kendali Jarak Jauh Proses Pengeringan Hasil Pertanian. *Jurnal Agroindustri dan Bisnis*, 5(1), 66–74.
- Yusuf, M., & Andriani, F. (2021). Analisis Efisiensi Energi pada Sistem Pengering Otomatis Berbasis Sensor DHT22 dan ESP32. *Jurnal Rekayasa Teknologi*, 10(2), 78–84.