

## PERANCANGAN SISTEM PENGERING EMPING MELINJO MENGUNAKAN BLYNK BERBASIS IOT

Syauqia Rahmatillah<sup>1</sup>, Junaidi Salat<sup>2</sup>, Cut Lilis Setiawati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>. Teknik Informatika, Universitas Jabal Ghafur, Sigli

syauqiarh12108@gmail.com<sup>1</sup>, junaidisalat@unigha.ac.id<sup>2</sup>, mukhsinnuzula91@gmail.com<sup>3</sup>

**Abstract** - Pidie Regency is one of the regencies in Aceh Province which is known as the main center for producing melinjo chips. In fact, melinjo chips or locally known as mulieng crackers have become a symbol of the area. The melinjo plant (*Gnetum gnemon L*) is a superior commodity that is widely cultivated by the local community because all parts of the plant have high economic value, from young leaves as vegetables to melinjo seeds which are processed into chips as a traditional snack. Based on data from the Central Statistics Agency (BPS) of Pidie Regency in 2023, the total melinjo land area reached 33,075 hectares, with Mutiara District as the largest area, namely 3,432 hectares. The increase in productivity is indicated by the total melinjo production reaching 20,346 tons, making melinjo chips one of the superior products and regional souvenirs. However, the traditional drying process for chips which still depends on the weather, especially during the rainy season, often causes problems with product quality. The natural drying process is susceptible to contamination by dust, insects, and environmental dirt which has an impact on product quality and safety. Therefore, a more efficient, hygienic, and controlled drying system innovation is needed. This study proposes the design of an Internet of Things (IoT)-based melinjo chips drying system by utilizing the Blynk application as a medium for monitoring and controlling temperature and humidity in real time. This system is designed using a heating element from an iron heater, a DHT21 sensor, and a circulation fan controlled by a microcontroller. The Blynk application allows users to monitor dryer conditions and adjust the system automatically or manually. This system is expected to be a practical and affordable solution for MSMEs in improving the quality and efficiency of melinjo chips production in Pidie Regency.

**Keywords:** Melinjo Chips, Pidie Regency, Drying, IoT, Blynk, DHT21, Heater.

**Abstrak** - Kabupaten Pidie merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Aceh yang dikenal sebagai sentra utama penghasil emping melinjo. Bahkan, emping melinjo atau yang dikenal secara lokal sebagai kerupuk mulieng telah menjadi simbol khas daerah tersebut. Tanaman melinjo (*Gnetum gnemon L*) merupakan komoditas unggulan yang banyak dibudidayakan masyarakat setempat karena seluruh bagian tanamannya memiliki nilai ekonomi tinggi, mulai dari daun muda sebagai sayuran hingga biji melinjo yang diolah menjadi emping sebagai camilan tradisional. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Pidie tahun 2023, total lahan melinjo mencapai 33.075 hektar, dengan Kecamatan Mutiara sebagai wilayah terluas yaitu 3.432 hektar. Peningkatan produktivitas ditunjukkan dengan total produksi melinjo yang mencapai 20.346 ton, menjadikan emping melinjo sebagai salah satu produk unggulan dan oleh-oleh khas daerah. Namun demikian, proses pengeringan emping secara tradisional yang masih bergantung pada cuaca, terutama saat musim hujan, sering menimbulkan masalah pada kualitas produk. Proses penjemuran alami rentan terhadap kontaminasi debu, serangga, dan kotoran lingkungan yang berdampak pada mutu dan keamanan produk. Oleh karena itu, diperlukan inovasi sistem pengeringan yang lebih efisien, higienis, dan terkontrol. Penelitian ini mengusulkan perancangan sistem pengering emping melinjo berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan memanfaatkan aplikasi Blynk sebagai media pemantauan dan pengendalian suhu serta kelembaban secara *real-time*. Sistem ini dirancang menggunakan elemen pemanas dari heater setrika, sensor DHT21, dan kipas sirkulasi yang dikontrol melalui mikrokontroler. Aplikasi Blynk memungkinkan pengguna memantau kondisi pengering dan mengatur sistem secara otomatis maupun manual. Sistem ini diharapkan menjadi solusi praktis dan terjangkau bagi pelaku UMKM dalam meningkatkan kualitas serta efisiensi produksi emping melinjo di Kabupaten Pidie.

**Kata Kunci:** Emping Melinjo, Kabupaten Pidie, Pengeringan, IoT, Blynk, DHT21, Heater

## I. PENDAHULUAN

Kabupaten Pidie merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Aceh yang saat ini menjadi penyuplai terbesar emping melinjo di wilayah tersebut. Bahkan, simbol Kabupaten Pidie adalah kerupuk mulieng [2]. Salah satu komoditas unggulan yang banyak dibudidayakan adalah tanaman melinjo (*Gnetum gnemon L*), yang dikenal sebagai tanaman serba guna karena bagian daun, biji, dan kulitnya memiliki nilai ekonomi tinggi. Daun mudanya kerap dijadikan sayur, sedangkan bijinya diolah menjadi emping, camilan khas yang digemari masyarakat[23]. Emping melinjo kini menjadi salah satu oleh-oleh khas dari Kabupaten Pidie. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Pidie (2023), luas lahan yang digunakan untuk budidaya pohon melinjo mencapai 33.075 hektar, dengan Kecamatan Mutiara menjadi penyumbang terbesar yaitu 3.432 hektar. Produktivitas juga menunjukkan peningkatan signifikan, dengan jumlah produksi mencapai 6.884,2 kwintal pada tahun 2023 dan total produksi melinjo mencapai 20.346 ton, yang sebagian besar diolah menjadi emping sebagai produk unggulan daerah.

Namun, proses pengeringan emping masih sangat bergantung pada kondisi cuaca, terutama saat musim penghujan, yang dapat menyebabkan kualitas produk tidak konsisten. Pengeringan secara tradisional dengan penjemuran membutuhkan suhu optimal sekitar 30–35°C, tetapi seringkali terkontaminasi oleh debu, serangga, dan kotoran, sehingga berisiko menurunkan mutu serta keamanan emping. Dengan berkembangnya teknologi, terdapat peluang besar untuk mengoptimalkan proses pengeringan ini, misalnya melalui penggunaan *heater* setrika sebagai pemanas serta sensor DHT21 untuk memantau suhu dan kelembaban secara *real-time* [12]. Sistem ini dapat dikendalikan dan dipantau melalui aplikasi Blynk, yang memungkinkan pengguna mengontrol pengering secara otomatis maupun manual berbasis IoT.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan dalam pengembangan sistem serupa. Penelitian oleh Dewi dan Prasetyo (2021) merancang alat pengering ikan otomatis berbasis IoT menggunakan sensor DHT22 dan mikrokontroler NodeMCU, yang menunjukkan pentingnya pemantauan suhu dan kelembaban secara *real-time* dalam menjaga kualitas pengeringan. Putri dan Haryanto (2020) mengembangkan sistem pengering emping melinjo berbasis Arduino dan pemanas listrik, yang berhasil menjaga suhu stabil namun masih bersifat lokal tanpa koneksi jarak jauh. Sementara itu, Saputra dan Amelia (2020) menerapkan sistem otomatisasi pengeringan cabai berbasis sensor DHT11 dan IoT, yang mengintegrasikan pemantauan dan kendali suhu serta kelembaban melalui aplikasi. Ketiga penelitian ini menunjukkan bahwa masih terdapat ruang untuk inovasi, terutama dalam mengintegrasikan sensor lingkungan, pengendalian otomatis berbasis IoT, dan sistem pengambilan keputusan cerdas seperti logika fuzzy, guna menciptakan alat pengering emping yang lebih efisien, adaptif, dan higienis.

## II. SIGNIFIKASI STUDI

Penelitian ini memiliki signifikansi dalam mengatasi permasalahan pengeringan emping melinjo secara tradisional yang sangat bergantung pada cuaca. Ketika musim hujan atau kelembaban tinggi, proses penjemuran menjadi tidak efektif dan dapat menurunkan kualitas emping [14].

Selain itu, penggunaan sensor DHT21 dan mikrokontroler dalam sistem ini membuat alat lebih responsif terhadap kondisi lingkungan. Integrasi dengan aplikasi mobile seperti yang dilakukan [21] pada pengering cabai menunjukkan potensi besar sistem otomatisasi dalam menjaga kualitas hasil pengeringan.

Penerapan *Internet of Things* (IoT) dalam sistem pengeringan menawarkan solusi modern yang mampu meningkatkan efisiensi dan konsistensi proses. Penggunaan Blynk sebagai platform kontrol berbasis *smartphone* memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengatur suhu serta

kelembaban pengering secara *real-time* [3]. Hal ini penting untuk menyesuaikan proses pengeringan dengan karakteristik bahan, serta mengurangi risiko kerusakan akibat suhu berlebih atau kelembaban tinggi [8].

Dalam pengembangan sistem ini, pendekatan analisis SWOT digunakan untuk mengidentifikasi kekuatan (*Strengths*), kelemahan (*Weaknesses*), peluang (*Opportunities*), dan ancaman (*Threats*) yang mungkin dihadapi. Analisis SWOT membantu dalam pengambilan keputusan strategis terhadap aspek teknis, biaya, dan keberlanjutan sistem yang dikembangkan [17]. Penggunaan metode ini juga memudahkan dalam menilai kelayakan implementasi sistem pengering emping berbasis IoT, terutama bagi pelaku UMKM yang memiliki keterbatasan sumber daya [1].

Penggunaan sistem pengering emping berbasis IoT yang dianalisis melalui pendekatan SWOT tidak hanya memberikan nilai tambah dari segi efisiensi produksi, tetapi juga berpotensi memperluas akses pasar melalui standarisasi mutu. Hal ini sejalan dengan inisiatif pemerintah dalam mendukung digitalisasi industri pangan lokal melalui penerapan teknologi tepat guna [7]. Selain itu, sistem ini dapat menjadi model penerapan IoT pada produk pangan tradisional lainnya dalam mendukung transformasi digital sektor agroindustri.

#### **A. Alat dan Bahan**

Dalam penelitian ini, digunakan beberapa alat dan bahan untuk membangun serta menguji sistem pengering emping menggunakan Blynk berbasis IoT. Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

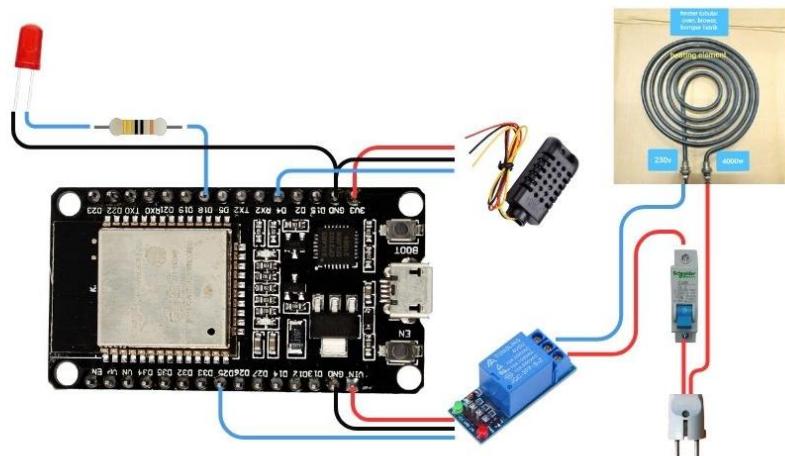
**Tabel 1**  
**Alat Dan Bahan**

No.	Komponen	Spesifikasi / Fungsi
1	NodeMCU ESP32	Mikrokontroler utama dengan modul WiFi untuk koneksi internet dan komunikasi dengan aplikasi Blynk
2	Sensor DHT21	Sensor digital untuk mengukur suhu dan kelembaban udara secara akurat
3	Modul Relay + <i>Heater</i>	Komponen pengendali elemen pemanas yang dapat diaktifkan atau dimatikan secara otomatis oleh mikrokontroler
4	LED Merah	Indikator visual yang menunjukkan status aktif/nonaktif <i>heater</i>
5	Aplikasi Blynk 2.0	Platform IoT untuk <i>monitoring</i> dan pengaturan suhu serta kelembaban melalui <i>smartphone</i> secara <i>real-time</i>
6	Kabel & PCB	Penghubung antar komponen perangkat keras

#### **B. Rangkaian Sistem**

Perancangan alat mencakup tahap pemasangan komponen secara tepat dan terstruktur pada perangkat yang dirancang untuk mencapai fungsi yang diinginkan [20]. Tahap perancangan ini

menjadi langkah awal sebelum memasuki proses perancangan elektronika dan pemrograman alat tersebut. Pada perancangan ini meliputi perancangan *heater* setrika, nodemcu esp32, mcb 4A, dht21, resistor, relay, colokan dan led.



Gambar 1. Rangkaian Sistem

Semua Komponen rangkaian alat ini terhubungkan dengan rangkaian modul ESP32 dengan inisialisasi pin sebagai berikut:

Tabel 2  
Koneksi Pin Relay dengan Modul ESP32

Relay	Modul ESP32
VCC	5V Atau 3.3V
GND	GND
IN	D4 (GPIO2)

Tabel 3  
Koneksi Pin Sensor DHT21 dengan Modul ESP32

DHT21	Modul ESP32
VCC	3V3
GND	GND
DATA	GPIO 4

Tabel 4  
Koneksi Pin LED Green dengan ModulESP32

LED Green	Modul ESP32
DATA (OUT)	GPIO 5
GND	-

Tabel 5  
Koneksi Pin LED Yellow dengan Modul ESP32

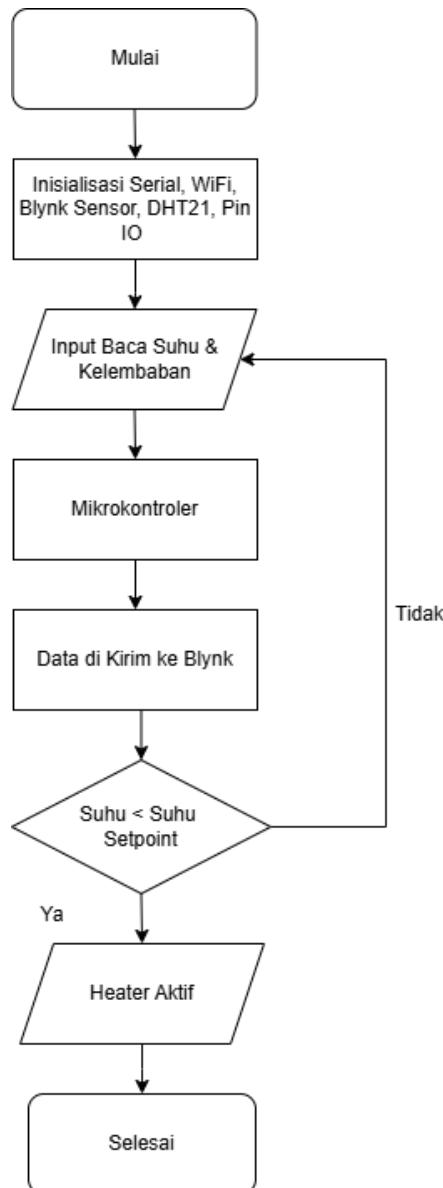
LED Yellow	Modul ESP32
DATA (OUT)	GPIO 18
GND	-

**Tabel 6**  
**Koneksi Pin LED Red dengan Modul ESP32**

<b>LED Green</b>	<b>Modul ESP32</b>
DATA (OUT)	GPIO 5
GND	-

### **C. Flowchart**

Flowchart merupakan diagram yang menggambarkan urutan proses secara grafis dari satu proses ke proses lain agar mudah dipahami [13]. Gambar 2 merupakan flowchart dari sistem pengering emping.



Gambar 2. Flowchart

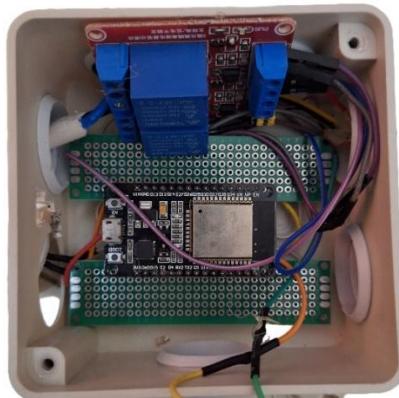
Flowchart ini menggambarkan proses sistem pengering emping dimulai dengan tahap inisialisasi, di mana mikrokontroler mengaktifkan seluruh komponen penting seperti komunikasi

serial, koneksi WiFi, platform Blynk, sensor suhu dan kelembaban DHT21, serta konfigurasi pin *input/output*. Setelah inisialisasi selesai, sensor DHT21 membaca data suhu dan kelembaban dari lingkungan sekitar. Data tersebut kemudian diproses oleh mikrokontroler dan dikirimkan secara *real-time* ke aplikasi Blynk melalui jaringan WiFi, sehingga pengguna dapat memantau kondisi sistem dari jarak jauh.

Selanjutnya, sistem melakukan evaluasi terhadap suhu yang terbaca dengan membandingkannya terhadap nilai suhu *setpoint* yang telah ditentukan. Jika suhu aktual lebih rendah dari *setpoint*, maka *heater* akan diaktifkan untuk meningkatkan suhu ruangan pengering. Pada kondisi ini, indikator LED akan menyala dan status pemanas akan berwarna merah di aplikasi Blynk. Setelah itu, sistem kembali mengulang proses pembacaan suhu dan kelembaban secara berkelanjutan hingga siklus pengeringan dianggap selesai. Alur ini memastikan proses pengeringan berlangsung otomatis, efisien, dan dapat dipantau secara *real-time* melalui perangkat mobile.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Implementasi



Gambar 3. Implementasi Rangkaian Sistem



Gambar 4. Tampilan Rangkaian Sumber Daya



Gambar 5. Implementasi Rangkaian Penghantar Panas



Gambar 6. Rangkaian Sensor Suhu Dan Kelembaban

### B. Hasil Uji Coba

Hasil pengujian sistem menunjukkan:

Tabel 7  
Hasil Uji Coba

Suhu (°C)	Aktual Setpoint (°C)	Kelembaban (%)	Heater Aktif	Keterangan
28.4	35.0	58	Ya	Suhu di bawah setpoint
34.6	35.0	55	Ya	Suhu masih sedikit di bawah
35.1	35.0	52	Tidak	Suhu sudah melebihi setpoint
36.8	36.0	50	Tidak	Suhu dijaga stabil
34.2	36.0	60	Ya	Heater aktif Kembali

Pengujian sistem pengering emping berbasis IoT menunjukkan bahwa pengendalian suhu dan kelembaban berjalan efektif. Saat suhu aktual berada di bawah *setpoint*, seperti pada suhu 28,4°C dengan target 35°C, *heater* aktif secara otomatis. Ketika suhu mendekati atau melebihi *setpoint*, seperti 35,1°C, sistem mematikan *heater*, dan kembali mengaktifkannya saat suhu

turun, misalnya di 34,2°C. Hal ini membuktikan bahwa sistem berhasil menjaga suhu dalam rentang optimal secara otomatis, sesuai prinsip kerja termostat digital [22]. Selain itu, kelembaban udara dalam ruang pengering menurun dari 60% ke 50%, menunjukkan bahwa sistem juga membantu menstabilkan kelembaban secara efisien, mendukung proses pengeringan yang lebih cepat dan higienis [11].

Penggunaan Blynk sebagai antarmuka kontrol dan *monitoring* memungkinkan pengguna mengakses data suhu dan kelembaban secara *real-time* melalui *smartphone*, yang sangat mendukung efisiensi dan kemudahan pengoperasian [9]. Temuan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa sistem pengering berbasis IoT mampu meningkatkan efisiensi energi dan konsistensi kualitas produk dibandingkan metode tradisional [5].

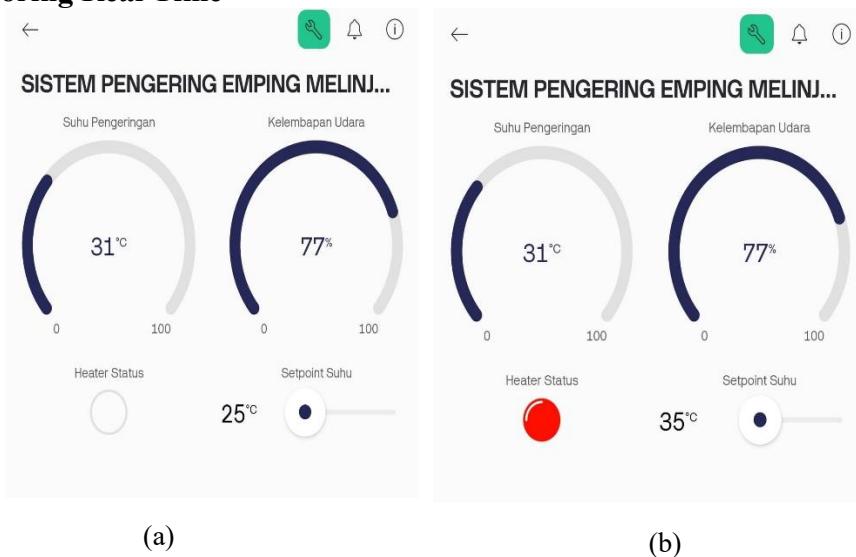
### C. Hasil Analisis SWOT

Untuk mendapatkan gambaran strategis mengenai keunggulan dan potensi pengembangan sistem, dilakukan analisis SWOT sebagai berikut:

Tabel 7  
Hasil Analisis SWOT

No	Aspek	Faktor
1.	<i>Strengths</i> (Kekuatan)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem berbasis IoT memungkinkan pemantauan suhu dan kelembaban secara <i>real-time</i>.</li> <li>2. Otomatisasi meningkatkan efisiensi pengeringan.</li> <li>3. Tidak tergantung cuaca, hasil pengeringan lebih konsisten.</li> <li>4. Dapat dikontrol jarak jauh melalui aplikasi Blynk.</li> </ol>
2.	<i>Weaknesses</i> (Kelemahan)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketergantungan pada koneksi internet dan listrik stabil.</li> <li>2. Biaya awal perancangan lebih tinggi dibandingkan sistem tradisional.</li> </ol>
3.	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pertumbuhan teknologi IoT dalam sektor Pertanian dan UMKM.</li> <li>2. Potensi ekspansi ke produk lain seperti ikan asin, kerupuk, dan rempah-rempah.</li> </ol>
4.	<i>Threats</i> (Ancaman)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Akses internet terbatas di beberapa wilayah.</li> <li>2. Harga komponen elektronik tidak stabil.</li> <li>3. Kurangnya pemahaman teknologi oleh calon pengguna.</li> <li>4. Pemadaman listrik mengganggu proses pengeringan.</li> </ol>

#### D. Monitoring Real Time



Gambar 6. (a) Heater Mati (b) Heater Aktif

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem pengering emping melinjo berbasis IoT menggunakan aplikasi Blynk, dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu memberikan solusi praktis dan efisien dalam proses pengeringan emping, terutama saat kondisi cuaca tidak mendukung. Sistem yang dibangun menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32, sensor DHT21, mampu memantau suhu dan kelembaban secara *real-time*, serta mengendalikan elemen pemanas secara otomatis sesuai dengan nilai suhu yang ditetapkan (*setpoint*). Melalui integrasi dengan aplikasi Blynk, pengguna dapat melakukan pemantauan dan pengendalian alat dari jarak jauh menggunakan *smartphone*, sehingga memberikan kemudahan dalam operasional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat merespons perubahan suhu dengan cepat, mematikan *heater* ketika suhu mencapai atau melebihi *setpoint*, dan menjaga kestabilan kondisi ruang pengering.

#### V. UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan penuh rasa syukur, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung terselesaikannya jurnal ini, terutama kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya. Kepada para pembimbing atas bimbingan dan dukungan yang tiada henti. Kepada keluarga atas dukungan moral dan material yang menjadi sumber semangat kami. Serta kepada rekan-rekan atas masukan, bantuan, dan kerja samanya yang sangat berarti. Kami menyadari bahwa jurnal ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kami sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan di masa mendatang, dengan harapan semoga jurnal ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

#### V. REFERENSI

- [1] Amalia, R., & Firmansyah, H. (2021). Penerapan SWOT dalam Evaluasi Sistem Teknologi untuk UMKM. *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, 5(2), 95–101.
- [2] Azzahra, S. M., Husaini, H., & Achmady, S. (2023). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN USAHA PENJUALAN EMPING MELINJO DI KABUPATEN PIDIE

## BERBASIS ANDROID.

- [3] Blynk Inc. (2021). Blynk IoT Platform Documentation. Retrieved from <https://docs.blynk.io>
- [4] Dewi, A., & Prasetyo, H. (2021). Perancangan alat pengering ikan otomatis berbasis IoT menggunakan sensor DHT22 dan mikrokontroler NodeMCU. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 9(3), 45-53.
- [5] Ginting, D., Syafrudin, A., & Harahap, M. (2022). Optimalisasi Proses Pengeringan Menggunakan IoT Pada Produk UMKM. *Jurnal Inovasi Teknologi*, 8(2), 54–63.
- [6] HD, N. K., Zakaria, F., & Permana, A. S. (2023). Rancang Bangun Sistem Pendekripsi Suhu dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Petelur Berbasis IoT dengan Integrasi Blynk Cloud. *EPSILON: Journal of Electrical Engineering and Information Technology*, 21(1), 28-37.
- [7] Kementerian Perindustrian RI. (2020). *Making Indonesia 4.0: Strategi Transformasi Industri Nasional*. Jakarta: Kemenperin.
- [9] Nasution, A., & Wibowo, H. (2019). Sistem Pengering Berbasis IoT dan Dampaknya pada Efisiensi Energi. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komputer, 2(1), 78–84.
- [10] Prasetyo, D., & Lestari, D. (2020). Kajian Strategi Pengembangan Produk Tradisional Melalui Inovasi Teknologi Pengolahan. *Jurnal Agroindustri*, 11(1), 45–52.
- [11] Prasetyo, H., & Dewi, A. (2020). Studi Efisiensi Pengeringan Tradisional pada Produk Olahan UMKM. *Jurnal Agroindustri*, 12(3), 120–128.
- [12] Pratomo, G. W., Puspaningrum, A. S., & Ismail, I. (2025). Implementasi Sistem Otomatisasi Sirkulasi Udara Menggunakan Fan Exhaust Berbasis Sensor DHT21 pada Vertical Hydroponik: Air Circulation Automation System Using A Fan Exhaust Based On A Dht21 Sensor in Indoor Vertical Hydroponic. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 5(2), 656-663.
- [13] Putra, A., & Widiastuti, R. (2021). *Pemanfaatan flowchart dalam dokumentasi sistem informasi*. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 9(3), 120–127
- [14] Putri, R., & Haryanto, B. (2020). Pengembangan sistem pengering emping melinjo berbasis Arduino dan pemanas listrik. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pangan*, 7(1), 12–19.
- [15] Putro, S. C., Sujito, S., Wibowotomo, B., Witjoro, A., Syah, A. I., Rahmawati, A., & Ekananda, T. B. Y. (2022). *PENERAPAN MESIN PENGERING KERUPUK SAMILER OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER*. Prosiding Hapemas, 3(1), 276-287.
- [16] Ramadhan, M. R., Darmawan, B., & Suksmadana, I. M. B. (2024). *Rancang Bangun Alat Pengering Kerupuk Kulit Dengan Pemanas Heater Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Mikrokontroler*.
- [17] Rangkuti, F. (2019). *Analisis SWOT: Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta: Gramedia.
- [18] Rozikin, M. I., Ariyanto, Y., Al, V., & Firdaus, H. (2020). *Alat Pengering Kerupuk Berbasis Arduino Menggunakan Metode Fuzzy*. Semin. Inform. Apl. POLINEMA, 371-375.
- [19] Rumbayan, M., & Narasiang, B. (2021). *Monitoring dan Controller Alat Pengering Ikan tenaga Surya Berbasis IoT*.
- [20] Santoso, D., & Wibowo, A. (2020). *Tahapan perancangan dan perakitan alat dalam sistem elektronika berbasis mikrokontroler*. *Jurnal Rekayasa Elektronika*, 12(1), 33–40.
- [21] Saputra, F., & Amelia, D. (2020). Implementasi sistem otomatisasi pengeringan cabai berbasis sensor DHT11 dan IoT. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 8(2), 88–95.
- [22] Sutanto, R., & Yuliana, S. (2021). Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Mutu Emping Melinjo. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(2), 112–119.
- [23] Zakaria, M., Kamal, M., & Syukriah, S. (2020). Perancangan alat press biji melinjo dengan menggunakan metode Quality Function Deployment (QFD). *Industrial Engineering Journal*, 9(1), 19–25.