

Implementasi Alat Pengering Berbasis IoT untuk Meningkatkan Efisiensi dan Kualitas Produksi Kerupuk di Desa Tonja

I Nyoman Buda Hartawan^{1*}, Kadek Suryati², Anak Agung Gede Agung Yustikawangsa³

^{1,2,3} Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia, Denpasar, Indonesia

¹ buda.hartawan@instiki.ac.id*, ² kadeksuryati8@gmail.com, ³ agungyustika09@gmail.com

INFO ARTIKEL

Article history:
Received Juni 2025
Accepted Juli 2025
Published Juli 2025

ABSTRAK

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi kerupuk di Desa Tonja melalui penerapan alat pengering berbasis Internet of Things (IoT). Proses pengeringan kerupuk yang sebelumnya bergantung pada cuaca dan sinar matahari kini dapat dilakukan dengan lebih konsisten, meskipun cuaca tidak mendukung. Alat pengering ini dapat mengontrol suhu dan kelembapan secara otomatis, sehingga mempercepat waktu pengeringan dan mengurangi ketergantungan pada cuaca. Meskipun ada tantangan dalam adopsi teknologi oleh pelaku usaha, hasil implementasi menunjukkan peningkatan efisiensi waktu produksi dan kualitas produk. Program ini memberikan dampak positif dalam pemberdayaan pelaku usaha mikro, meskipun masih membutuhkan pelatihan lanjutan agar teknologi ini dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Kata Kunci: Pengabdian masyarakat, IoT, pengering kerupuk, efisiensi produksi, kualitas produk, pemberdayaan usaha mikro.

ABSTRACT

This Community Service (PKM) activity aims to improve the efficiency and quality of crackers production in Desa Tonja through the implementation of an Internet of Things (IoT)-based drying device. The crackers drying process, which previously relied on weather and sunlight, can now be performed more consistently, regardless of weather conditions. This drying device can automatically control temperature and humidity, thus accelerating drying time and reducing dependency on weather. Although there were challenges in technology adoption by business owners, the implementation results show improvements in production time efficiency and product quality. This program has a positive impact on empowering micro-business owners, although further training is needed to maximize the use of this technology.

Keywords: Community service, IoT, crackers dryer, production efficiency, product quality, micro-business empowerment

©2025 Authors. Licensed Under [CC-BY-NC-SA 4.0](#)

1. Pendahuluan

Desa Tonja, yang terletak di Denpasar Utara, memiliki sejumlah pelaku usaha kecil yang mengolah kerupuk sebagai produk makanan tradisional. Meskipun produk kerupuk seledri ini memiliki permintaan yang tinggi di pasar, para pelaku usaha masih menghadapi berbagai kendala dalam proses produksi, khususnya pada tahapan pengeringan. Pengeringan kerupuk yang dilakukan secara konvensional dengan mengandalkan sinar matahari sangat bergantung pada cuaca. Ketergantungan ini menjadi masalah utama karena proses pengeringan yang tidak efisien pada cuaca mendung atau hujan, yang berimbas pada waktu produksi yang tidak menentu dan kualitas produk yang kurang konsisten. Proses pengeringan yang tidak optimal ini juga menambah risiko produk yang tidak kering dengan sempurna atau terkontaminasi debu dan kotoran dari lingkungan sekitar. Hal ini tentunya berdampak pada menurunnya kualitas dan minat konsumen terhadap produk kerupuk tersebut.

Selain itu, metode pengeringan manual yang masih diterapkan memerlukan waktu pengawasan yang lama. Pelaku usaha harus terus-menerus memantau kondisi kerupuk selama proses pengeringan untuk memastikan hasil yang optimal. Proses ini tidak hanya menyita waktu, tetapi juga membatasi kapasitas produksi lainnya. Dalam beberapa kasus, pengeringan yang tidak tepat dapat menyebabkan kerupuk menjadi lembek atau terlalu keras, yang menurunkan daya saing produk di pasar. Tantangan lain yang dihadapi oleh pelaku usaha adalah kurangnya pemanfaatan teknologi dalam proses produksi, yang dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas mereka.

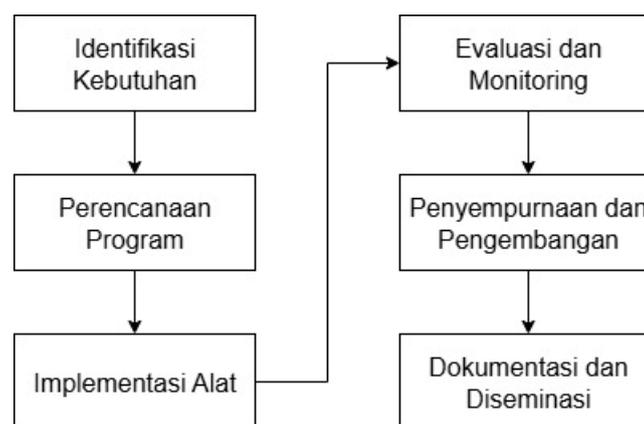
Untuk mengatasi permasalahan ini, salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pengembangan alat pengering kerupuk berbasis Internet of Things (IoT). Pemanfaatan teknologi IoT dalam mendukung kegiatan pengawasan dan pengontrolan banyak digunakan (Afrin et al., 2025; Alsehaimi et al., 2024; Jamshidi et al., 2025; Jiaoyu, 2025; Tian et al., 2024). Teknologi IoT memungkinkan pengontrolan suhu dan kelembapan secara otomatis (Dewanggi & Perwitasari, n.d.; Kang et al., 2025; Martins et al., 2024), sehingga proses pengeringan kerupuk dapat dilakukan dengan lebih efisien dan lebih cepat. Dengan penerapan alat ini, pengeringan kerupuk tidak lagi tergantung pada cuaca, dan kualitas produk dapat lebih terjaga. Teknologi pengeringan dengan memanfaatkan IoT juga sudah banyak digunakan (Aresona et al., 2025; Azizah et al., 2023; Made et al., 2024; Sunarto et al., 2025). Alat pengering berbasis IoT ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada kondisi cuaca yang seringkali menghambat proses produksi. Selain itu, penggunaan teknologi ini dapat mempercepat waktu pengeringan, mengoptimalkan penggunaan energi, dan meningkatkan daya saing usaha kecil di Desa Tonja.

Melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini, kami berupaya untuk memberikan solusi konkret yang dapat membantu pelaku usaha kerupuk di Desa Tonja dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi mereka. Dengan penerapan alat pengering berbasis IoT, diharapkan proses pengeringan menjadi lebih terkontrol dan lebih efisien. Para pelaku usaha tidak lagi harus menghabiskan waktu yang lama untuk memantau proses pengeringan, dan mereka dapat fokus pada kegiatan produksi lainnya. Alat ini juga diharapkan dapat mengurangi risiko kontaminasi pada produk kerupuk, yang pada gilirannya akan meningkatkan kualitas dan konsistensi produk yang dihasilkan.

Dengan adanya solusi berbasis teknologi ini, kami berharap dapat memberdayakan pelaku usaha kerupuk seledri di Desa Tonja agar dapat bersaing lebih baik di pasar. Penerapan alat pengering berbasis IoT ini tidak hanya akan membantu mengatasi masalah cuaca dan waktu pengawasan, tetapi juga dapat membuka peluang baru bagi pelaku usaha untuk mengembangkan produk mereka. Dalam jangka panjang, diharapkan usaha kerupuk seledri ini dapat berkembang pesat, memberikan manfaat ekonomi yang lebih besar bagi masyarakat, serta mendorong pelaku usaha untuk lebih memanfaatkan teknologi dalam meningkatkan produktivitas dan daya saing mereka.

2. Metode Pelaksanaan

Metode yang diterapkan dalam program Pengabdian Kepada Masyarakat ini dirancang untuk memberikan solusi yang komprehensif dan berkelanjutan bagi pelaku usaha kerupuk di Desa Tonja, dengan fokus pada peningkatan efisiensi dan kualitas produksi melalui penerapan teknologi pengering berbasis Internet of Things (IoT). Pendekatan yang digunakan terdiri dari beberapa tahap yang saling berkaitan, mulai dari identifikasi kebutuhan hingga evaluasi dan penyempurnaan sistem untuk memastikan keberlanjutan program.



Gambar 1 Metode Pelaksanaan

1. Identifikasi Kebutuhan

Tahap pertama dalam program ini adalah identifikasi kebutuhan terhadap permasalahan yang dihadapi oleh mitra usaha kerupuk. Proses ini dilakukan melalui wawancara dan diskusi dengan para pelaku usaha untuk memahami tantangan yang mereka hadapi, khususnya terkait dengan proses pengeringan kerupuk yang masih bergantung pada sinar matahari. Dengan memahami permasalahan ini secara mendalam, tim pengabdian dapat merancang solusi yang tepat, yakni penerapan alat pengering berbasis IoT yang dapat mengontrol suhu dan kelembapan secara otomatis, mengurangi ketergantungan pada cuaca, dan meningkatkan efisiensi produksi.

2. Perencanaan Program

Setelah kebutuhan teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah merancang perencanaan implementasi alat pengering berbasis IoT. Program ini meliputi beberapa langkah kunci:

- Desain Alat Pengering: Alat pengering dirancang menggunakan sensor suhu dan kelembapan yang terhubung dengan platform IoT. Hal ini memungkinkan pengontrolan secara otomatis tanpa memerlukan intervensi manual.
- Pengadaan Alat dan Bahan: Proses pengadaan dilakukan dengan memilih komponen yang efisien, tahan lama, dan sesuai dengan kebutuhan produksi kerupuk. Komponen alat dirancang agar mudah digunakan dan dirawat oleh mitra.
- Pelatihan Teknis: Pelatihan diberikan kepada mitra usaha mengenai penggunaan dan pemeliharaan alat. Pelatihan ini bertujuan untuk memastikan mitra dapat mengoperasikan alat dengan baik dan memaksimalkan manfaat yang didapatkan.
- Penyesuaian Kebutuhan Energi: Dalam perencanaan ini, dipastikan bahwa alat pengering yang diterapkan dapat beroperasi dengan efisiensi energi tinggi, yang penting bagi keberlanjutan usaha mikro.

3. Implementasi Alat

Pada tahap implementasi, alat pengering berbasis IoT dipasang dan diujicobakan di lokasi mitra. Proses ini meliputi beberapa langkah teknis, antara lain:

- Instalasi Sensor dan Penghubungan ke Platform IoT: Sensor suhu dan kelembapan dipasang di alat pengering, yang kemudian terhubung dengan platform IoT untuk memungkinkan pemantauan dan kontrol jarak jauh.
- Uji Coba Sistem Pengeringan: Sebelum alat digunakan secara penuh, dilakukan uji coba untuk memastikan bahwa alat dapat bekerja dengan baik dan efektif dalam proses pengeringan kerupuk.
- Pendampingan Penggunaan Alat: Tim pengabdian melakukan pendampingan kepada mitra usaha dalam mengoperasikan alat untuk memastikan alat digunakan dengan benar dan dapat memberikan hasil yang optimal.

4. Evaluasi dan Monitoring

Setelah implementasi, evaluasi dan monitoring dilakukan untuk menilai efektivitas alat dalam meningkatkan efisiensi produksi. Beberapa parameter yang dievaluasi meliputi:

- Stabilitas Suhu dan Kelembapan: Mengevaluasi seberapa baik alat pengering berbasis IoT menjaga suhu dan kelembapan selama proses pengeringan.
- Waktu Pengeringan: Membandingkan waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan menggunakan alat berbasis IoT dengan metode konvensional (sinar matahari), untuk menilai peningkatan efisiensi.
- Kualitas Produk: Menilai kualitas kerupuk yang dihasilkan setelah menggunakan alat pengering berbasis IoT, termasuk kekeringan yang merata dan terjaga higienitasnya.

Monitoring dilakukan secara berkala untuk memastikan alat berfungsi dengan baik dan memberikan hasil yang konsisten.

5. Penyempurnaan dan Pengembangan

Berdasarkan hasil evaluasi, dilakukan penyempurnaan sistem untuk lebih meningkatkan efisiensi alat. Penyempurnaan yang dilakukan antara lain:

- Penyesuaian Algoritma Pengontrol Suhu: Agar lebih responsif terhadap perubahan kondisi lingkungan, sehingga alat dapat lebih adaptif dalam mengatur suhu dan kelembapan.
 - Penambahan Fitur Notifikasi Otomatis: Fitur ini memungkinkan mitra untuk memantau proses pengeringan secara real-time melalui aplikasi, sehingga mereka dapat segera melakukan penyesuaian bila diperlukan.
 - Optimalisasi Penggunaan Energi: Dilakukan penyesuaian lebih lanjut pada konsumsi daya alat agar lebih efisien dan hemat energi.
6. Dokumentasi dan Diseminasi
- Seluruh proses, mulai dari desain alat hingga evaluasi penggunaan, didokumentasikan dalam bentuk laporan lengkap, foto, dan video. Dokumentasi ini bertujuan untuk mendokumentasikan hasil kegiatan dan disosialisasikan kepada komunitas usaha lainnya melalui seminar, media sosial, dan publikasi ilmiah. Dengan cara ini, diharapkan teknologi pengering berbasis IoT ini dapat diperkenalkan lebih luas dan diterapkan di daerah lain yang memiliki permasalahan serupa.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

a) Implementasi Alat Pengering Berbasis IoT

Penerapan alat pengering berbasis Internet of Things (IoT) di Desa Tonja telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi proses pengeringan kerupuk. Alat ini berhasil dipasang di beberapa lokasi mitra usaha kerupuk, dan uji coba awal menunjukkan bahwa alat dapat mengatur suhu dan kelembapan secara otomatis. Suhu pengeringan dapat diprogram antara 55°C hingga 70°C, yang merupakan kisaran optimal untuk pengeringan kerupuk, dengan waktu pengeringan yang dapat diselesaikan dalam 7 hingga 8 jam pada suhu 60°C hingga 70°C. Jika dibandingkan dengan pengeringan menggunakan sinar matahari yang membutuhkan waktu 2 hingga 5 hari, alat pengering berbasis IoT menunjukkan keunggulan yang jelas dalam hal waktu.



a) Alat Pengering Kerupuk



b) Pengeringan kerupuk konvensional

Selain itu, alat pengering ini juga memungkinkan pengeringan dilakukan dalam segala kondisi cuaca, tanpa tergantung pada cuaca cerah. Dalam percakapan awal, mitra usaha melaporkan bahwa pengeringan dapat dilakukan dengan konsisten, bahkan selama musim hujan, yang sebelumnya menjadi masalah besar bagi usaha mereka.

b) Pengurangan Ketergantungan pada Cuaca

Salah satu hasil utama dari penerapan alat pengering berbasis IoT adalah pengurangan ketergantungan pada cuaca. Sebelum penerapan alat, pengeringan hanya dapat dilakukan saat cuaca cerah, sehingga sering kali menghambat proses produksi. Namun, dengan adanya alat pengering ini, pengeringan dapat dilakukan kapan saja, terlepas dari kondisi cuaca. Mitra usaha melaporkan bahwa pengeringan dapat berlangsung dengan efisien pada segala cuaca, dan hasil kerupuk tetap terjaga dengan baik.

c) Efisiensi Waktu Pengeringan

Salah satu tujuan utama dari penggunaan alat pengering berbasis IoT adalah

Gambar 2 Implementasi Alat Pengering

peningkatan efisiensi waktu. Pengeringan kerupuk yang sebelumnya memakan waktu hingga 2 hari atau lebih, kini dapat diselesaikan dalam waktu 7 hingga 8 jam. Pengeringan yang lebih cepat ini memberikan manfaat langsung bagi para pelaku usaha dalam meningkatkan kapasitas produksi mereka, karena waktu yang lebih singkat mengarah pada lebih banyak kerupuk yang dapat diproduksi dalam sehari. Dengan demikian, para pelaku usaha dapat meningkatkan volume produksi mereka tanpa menambah beban kerja yang berlebihan.

3.2. Pembahasan

a) Pengaruh Alat Pengering IoT terhadap Kualitas Produk

Salah satu aspek yang paling penting dalam implementasi alat pengering berbasis IoT adalah dampaknya terhadap kualitas produk. Sebelumnya, pengeringan konvensional menggunakan sinar matahari mengakibatkan variasi dalam kualitas kerupuk, yang sangat bergantung pada cuaca. Alat pengering berbasis IoT yang mengatur suhu dan kelembapan secara otomatis, dapat menghasilkan kerupuk dengan kualitas yang lebih konsisten. Dengan pemantauan yang lebih terkontrol, kerupuk yang dihasilkan memiliki kadar air yang tepat, yaitu sekitar 14%, sehingga menghasilkan produk yang lebih baik dari segi tekstur dan daya simpan.

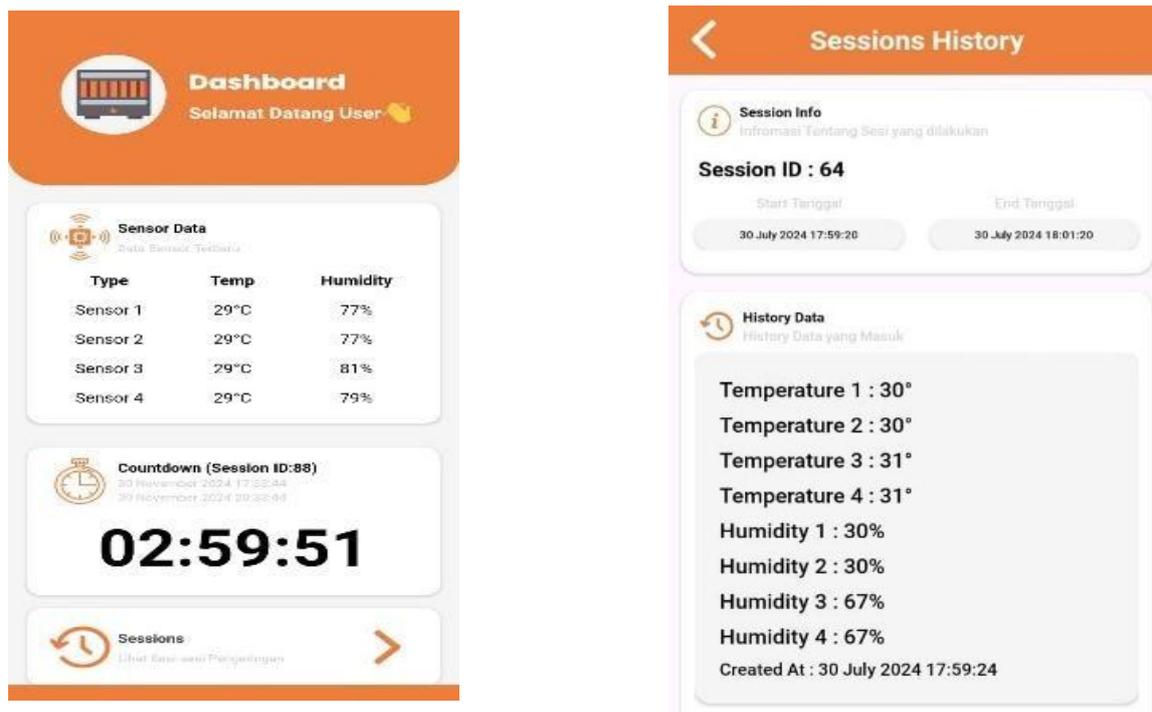
Konsistensi dalam kualitas produk ini sangat penting, karena meningkatkan kepuasan konsumen dan memperkuat daya saing produk kerupuk di pasar. Dengan alat ini, pelaku usaha dapat menjamin bahwa produk mereka terhindar dari kontaminasi debu atau kotoran yang mungkin terjadi saat pengeringan manual di luar ruangan, yang sebelumnya menjadi tantangan besar dalam menjaga kebersihan produk.

b) Pengaruh Pengurangan Ketergantungan Cuaca terhadap Produktivitas

Pengurangan ketergantungan pada cuaca berimplikasi langsung terhadap peningkatan produktivitas. Sebelumnya, pengeringan kerupuk hanya dapat dilakukan saat cuaca cerah, yang mengakibatkan ketidakpastian dalam proses produksi. Pengeringan

menggunakan alat berbasis IoT menghilangkan ketergantungan pada kondisi cuaca dan memungkinkan proses pengeringan berlangsung setiap hari. Oleh karena itu, pelaku usaha dapat lebih mudah merencanakan jadwal produksi dan mengurangi risiko keterlambatan atau kualitas yang buruk akibat cuaca buruk.

Produktivitas yang lebih stabil ini memungkinkan pelaku usaha untuk memenuhi permintaan pasar secara lebih konsisten. Dalam jangka panjang, peningkatan produktivitas ini dapat mendorong pertumbuhan usaha yang lebih pesat dan menciptakan lebih banyak peluang kerja bagi masyarakat sekitar.



Gambar 3 Tampilan Dashboard Alat Pengering Kerupuk

c) Efisiensi Waktu dan Dampaknya pada Daya Saing Usaha

Salah satu dampak positif terbesar yang terlihat dari penerapan alat pengering berbasis IoT adalah efisiensi waktu. Sebelum alat ini diterapkan, proses pengeringan membutuhkan waktu yang cukup lama, tergantung pada kondisi cuaca. Pengeringan yang lebih cepat dan efisien memberikan keuntungan kompetitif yang signifikan bagi pelaku usaha kerupuk, karena mereka dapat menghasilkan lebih banyak produk dalam waktu yang lebih singkat. Kecepatan ini membuka peluang bagi pelaku usaha untuk memperluas produksi mereka dan memenuhi permintaan yang lebih besar.

Pengurangan waktu produksi ini juga berpotensi mengurangi biaya operasional terkait pengeringan, yang dapat dialokasikan untuk peningkatan aspek lain dari produksi atau pemasaran. Dengan demikian, penggunaan alat pengering berbasis IoT tidak hanya meningkatkan kualitas dan efisiensi, tetapi juga memperkuat daya saing usaha kerupuk di pasar yang lebih luas.

d) Tantangan dan Kendala dalam Implementasi

Meskipun penerapan alat pengering berbasis IoT memberikan banyak manfaat, terdapat beberapa tantangan dan kendala yang dihadapi selama implementasi. Salah satu kendala utama adalah tingkat keterampilan awal mitra usaha dalam menggunakan teknologi ini. Walaupun pelatihan teknis telah diberikan, beberapa mitra mengalami kesulitan pada awalnya dalam mengoperasikan alat dan aplikasi IoT. Proses adaptasi terhadap teknologi baru memerlukan waktu, dan hal ini menuntut kesabaran dan dukungan yang berkelanjutan.

Selain itu, meskipun alat pengering berbasis IoT memberikan efisiensi yang lebih baik dalam waktu dan biaya operasional, pengadaan alat tersebut memerlukan investasi awal yang cukup signifikan. Beberapa mitra usaha kecil mungkin mengalami kesulitan dalam mengakses atau membiayai alat ini tanpa dukungan eksternal. Oleh karena itu, penting untuk memberikan dukungan tambahan, baik dari pemerintah atau lembaga lainnya, untuk memfasilitasi akses terhadap teknologi ini.

e) Keberlanjutan dan Potensi Replikasi

Keberlanjutan program ini tergantung pada keberhasilan pelatihan dan pemberdayaan mitra usaha dalam mengoperasikan alat pengering berbasis IoT. Dengan pelatihan lanjutan dan pendampingan yang terus-menerus, mitra usaha dapat mengoperasikan alat secara mandiri dan memanfaatkannya dengan optimal. Selain itu, program ini memiliki potensi untuk direplikasi di daerah lain yang menghadapi tantangan serupa dalam proses pengeringan produk olahan.

Potensi replikasi ini sangat besar, mengingat teknologi IoT dapat diterapkan pada berbagai jenis usaha mikro lainnya yang membutuhkan pengeringan produk secara efisien dan konsisten. Oleh karena itu, program ini memiliki dampak jangka panjang yang tidak hanya terbatas pada Desa Tonja, tetapi dapat berkembang dan memberi manfaat pada masyarakat di daerah lain. berisi pemaknaan hasil dan membandingkan dengan teori dan/atau hasil penelitian/hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat lain yang relevan. Hasil kegiatan pengabdian masyarakat berisi tentang laporan kegiatan pengabdian masyarakat yang dinarasikan secara ringkas dalam beberapa paragraf. Penjabaran hasil kegiatan pengabdian masyarakat dapat dibantu dengan gambar, tabel, diagram maupun grafik. Pemaparan gambar, tabel, diagram maupun grafik harus dibuat dengan sejelas mungkin, agar mudah dibaca dan dipahami.

4. Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini berhasil memberikan solusi yang bermanfaat bagi pelaku usaha kerupuk di Desa Tonja, terutama terkait dengan proses pengeringan kerupuk yang sebelumnya bergantung pada cuaca. Penerapan alat pengering berbasis Internet of Things (IoT) telah membawa perubahan yang positif, meskipun tidak secara drastis mengubah seluruh proses produksi, namun memberikan peningkatan efisiensi yang jelas. Dengan kemampuannya untuk mengontrol suhu dan kelembapan secara otomatis, alat pengering ini memungkinkan pelaku usaha untuk melakukan pengeringan dengan lebih konsisten, meskipun cuaca tidak mendukung. Hal ini membantu mengurangi ketergantungan pada sinar matahari dan memberikan fleksibilitas waktu bagi pelaku usaha dalam proses produksi mereka. Waktu pengeringan yang lebih cepat dan lebih efisien memberikan peluang bagi pelaku usaha untuk meningkatkan kapasitas produksi mereka, meskipun dengan skala yang masih terkontrol. Selain itu, kualitas

kerupuk yang dihasilkan menjadi lebih terjaga, meskipun belum sepenuhnya merata seperti yang diharapkan. Program ini juga membantu pelaku usaha dalam mengenal dan memanfaatkan teknologi dalam proses produksi mereka, meskipun masih membutuhkan waktu adaptasi dan pemahaman yang lebih mendalam dari mitra usaha. Secara keseluruhan, meskipun tantangan dalam penerapan teknologi ini tetap ada, PKM ini telah memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan usaha kerupuk di Desa Tonja. Dukungan lanjutan dan pelatihan lebih intensif bagi mitra usaha diharapkan dapat lebih memaksimalkan manfaat dari teknologi ini, dan memberikan dampak yang lebih luas dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi usaha kecil di masa depan.

5. Ucapan Terima Kasih

Dengan ini, kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia, melalui Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) yang telah memberikan dukungan dan fasilitasi yang luar biasa dalam penelitian ini. Bantuan yang diberikan, baik berupa sumber daya, fasilitas, maupun bimbingan, sangat berharga dan menjadi faktor penting dalam kelancaran dan kesuksesan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Afrin, S., Rafa, S. J., Kabir, M., Farah, T., Alam, M. S. Bin, Lameesa, A., Ahmed, S. F., & Gandomi, A. H. (2025). Industrial Internet of Things: Implementations, challenges, and potential solutions across various industries. *Computers in Industry*, 170(July 2024), 104317. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2025.104317>
- Alsehaimi, A., Houda, M., Waqar, A., Hayat, S., Ahmed Waris, F., & Benjeddou, O. (2024). Internet of things (IoT) driven structural health monitoring for enhanced seismic resilience: A rigorous functional analysis and implementation framework. *Results in Engineering*, 22(January). <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102340>
- Aresona, M. A., Hidayatullah, M., Andriani, T., & Maulidyawati, D. (2025). Menggunakan Esp32 Dan Aplikasi Blynk Design and Build an IOT-Based Automatic Fish Cracker Dryer Using ESP32 and the BLYNK Application. 04(01), 1–7. <https://doi.org/10.51401/altron.v4i1.4372.g2537>
- Azizah, Z., Fitriannah, L., & Editya, A. S. (2023). Transformasi Digital UKM Dimar Kerupuk Kulit Ikan Kakap Desa Kidul Dalem Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 3(3), 1413–1423. <https://doi.org/10.33379/icom.v3i3.3191>
- Dewanggi, R. P., & Perwitasari, H. (n.d.). *The Sustainability Of Vegetable Urban Farming In Yogyakarta City Keberlanjutan Usahatani Sayuran pada Pertanian Perkotaan di Kota Yogyakarta*.
- Jamshidi, B., Khabbaz Jolfaee, H., Mohammadpour, K., Seilsepour, M., Dehghanisani, H., Hajnajari, H., Farazmand, H., & Atri, A. (2025). Internet of things-based smart system for apple orchards monitoring and management. *Smart Agricultural Technology*, 10(December 2024). <https://doi.org/10.1016/j.atech.2024.100715>
- Jiaoyu, L. (2025). Real time thermal environment monitoring and interior design of intelligent buildings based on the Internet of Things. *Results in Engineering*, 27(June), 105942. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.105942>
- Kang, C., Mu, X., Novaski Seffrin, A., Di Gioia, F., & He, L. (2025). A recursive segmentation model for bok choy growth monitoring with Internet of Things (IoT) technology in controlled environment agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*,

- 230(December 2024), 109866. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.109866>
- Made, I. G., Desnanjaya, N., Arya, I. K., Wiguna, G., Putu, I. D., Wiyata, G., & Nugraha, I. M. A. (2024). *Peningkatan Kualitas Dan Ekonomi Nelayan Melalui Pelatihan Penggunaan Alat Pengering Ikan (Dryfitech)*. 8(5), 8–10.
- Martins, P., Ramos, A., Pina, E., Vaz, P., Silva, J., & Abbasi, M. (2024). Smart Building Control: An Android Application for Enhanced Monitoring and Management in the Internet of Things Era. *Procedia Computer Science*, 238(2019), 594–601. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.06.066>
- Sunarto, B., Anwari, A., & Lutfiah, H. A. (2025). *Rancang Bangun Alat Jemur Kerupuk dengan Mikrokontroler Berbasis IoT*. 3(2), 1–15.
- Tian, J., Mao, W., Shao, L., Wang, T., Faizan, M., Chen, Y., & Gao, J. (2024). Design of intelligent manufacturing monitoring system for internet of things based on encryption technology and intrusion detection technology. *Thermal Science and Engineering Progress*, 54(July), 102864. <https://doi.org/10.1016/j.tsep.2024.102864>