

Rancang Bangun Alat Pengering Biji Jagung Otomatis Berbasis Mikrokontroler

I Made Sukafona^{1*}, I Kadek Dwi Gandika Supartha²

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

¹sukafona@instiki.ac.id*, ²gandika.supartha@instiki.ac.id

INFO ARTIKEL

Article history:

Received Juni 2026

Published Juli 2026

ABSTRAK

Pengeringan jagung secara tradisional dengan sinar matahari memiliki kelemahan berupa tingginya ketergantungan pada cuaca, di mana proses ini memakan waktu 2 hingga 5 hari. Hal ini menghambat produktivitas pengepul dan berisiko menurunkan kualitas hasil panen akibat jamur. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan merancang bangun prototipe alat pengering jagung otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Sistem ini mengintegrasikan sensor suhu DS18B20 untuk memastikan pembacaan panas yang presisi, sensor *Load Cell* untuk memantau penyusutan berat jagung, dan modul RTC sebagai pengatur waktu otomatis. Distribusi panas dilakukan oleh *heater* dan kipas angin yang dikendalikan melalui *relay*, dengan parameter target yang dapat diatur oleh pengguna melalui *keypad*. Hasil pengujian membuktikan bahwa alat ini bekerja secara efektif dan efisien. Sistem mampu mengeringkan 2 kg biji jagung dengan menurunkan kadar air dari kisaran 35% menjadi 15% hanya dalam waktu 6 jam. Alat juga berhasil menjaga kestabilan suhu ruang pengeringan pada kisaran 60–61°C. Selain itu, analisis penggunaan daya menunjukkan bahwa alat ini hemat energi dengan estimasi biaya operasional listrik yang terjangkau. Kesimpulannya, alat pengering otomatis ini memberikan solusi praktis bagi petani dan pengepul untuk menghasilkan jagung kering yang merata dan konsisten tanpa harus bergantung pada kondisi iklim.

Kata kunci : Arduino Uno, DS18B20, *Load Cell*, Otomatisasi, Pengering Jagung.

ABSTRAK

Traditional corn drying methods that rely heavily on sunlight face severe limitations due to weather dependency, typically requiring 2 to 5 days. This constraint hinders the productivity of corn collectors and increases the risk of mold contamination, which degrades harvest quality. This study aims to address these issues by designing and developing a prototype of an automatic corn dryer based on the Arduino Uno microcontroller. The system integrates a DS18B20 temperature sensor to ensure precise heat monitoring, a Load Cell sensor to detect the reduction in grain weight, and an RTC module for automatic time control. The distribution of heat generated by a heater and a fan is regulated via relays based on user-defined target parameters input through a keypad. The test results demonstrate that the device operates effectively and efficiently. The system is capable of drying 2 kg of corn kernels, reducing the moisture content from approximately 35% to 15% within just 6 hours. Furthermore, the system successfully maintains a stable temperature within the drying chamber in the range of 60–61°C. Power consumption

analysis indicates that the device is energy-efficient, with low operational electricity costs. In conclusion, this automatic drying device provides a practical and reliable solution for farmers and corn collectors to achieve uniform, consistent drying results without relying on weather conditions.
Keywords: Arduino Uno, Automatic System, Corn Dryer, DS18B20, Load Cell.

©2026 Authors. Licensed Under [CC-BY-NC-SA 4.0](#)

1. Pendahuluan

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia. Selain sebagai bahan makanan pokok, jagung juga dimanfaatkan sebagai pakan ternak, sumber minyak, bahan baku tepung (maizena), serta sebagai bahan dasar industri. Namun, jagung yang dihasilkan petani seringkali cepat terkontaminasi jamur sehingga memerlukan proses pengeringan dengan sinar matahari. Akan tetapi, sekitar 75% produksi jagung di Indonesia terjadi saat musim hujan, yang menyulitkan proses pengeringan (Ramdani, 2021)(Nur *et al.*, 2022). Para petani di Indonesia masih menggunakan metode konvensional, yang bergantung pada sinar matahari dan dikeringkan pada tempat terbuka. Kualitas jagung yang rendah, terutama jagung yang digunakan dalam industri pangan, dapat disebabkan oleh beberapa masalah yang muncul selama proses pengeringan, seperti fluktuasi suhu, kebutuhan tempat yang luas, dan kontaminasi debu dan kotoran(Supartha, 2023).

Apabila kadar air di dalam biji jagung sesuai standar pasaran, jagung memiliki harga jual tinggi. Untuk memenuhi standar nasional Indonesia (SNI 01-03920-1995), kadar air jagung harus 13-14%. Saat ini, banyak metode pengeringan telah digunakan, termasuk metode alami dan sederhana dengan pengeringan langsung di bawah sinar matahari(Fadhli, Nurba and Agustina, 2018). Jagung membutuhkan tiga hingga lima hari penjemuran untuk mencapai kadar air standar (Hidayat *et al.*, 2021). Di Banjar Bale Agung, Desa Serampingan, Kecamatan Bajra, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali terdapat keluarga yang bekerja menjadi pengepul buah jagung yang memiliki karyawan sebanyak 9 orang untuk membantu dalam memproses jagung yang di ambil dari petani. Keluarga ini biasanya mengambil jagung dari petani-petani di daerah Tabanan yang kemudian akan dijual kembali dalam keadaan yang sudah dipisahkan antara biji dengan tongkolnya dan dalam keadaan kering(Hanafi, Putri and Sampurno, 2026).

Berdasarkan data hasil wawancara dengan Bapak Nyoman Terkait pemilik usaha jagung ini yang berlokasi di Banjar Bale Agung, Desa Serampingan, Kabupaten Tabanan pada pemrosesan jagung sebelum melakukan proses pengeringan, jagung akan melalui 2 tahapan yaitu tahapan pemisahan tongkol dengan bijinya. Biji jagung yang sudah di pisahkan antara tongkol dengan bijinya selanjutnya akan melalui tahapan pengeringan dengan cara meletakkan biji jagung di area terbuka. Pengeringan biasanya memakan waktu selama 2 hari dengan sinar matahari, jadi pengeringan biji jagung ini masih dengan tahapan penjemuran di sinar matahari yang tidak menentu, dan jika mendung dan hujan turun maka proses pengeringan membutuhkan waktu yang cukup lama sekitar 5 hari atau bahkan lebih tergantung cuaca. Kadar air jagung sebelum di keringkan biasanya di angka 35 - 45% dan jagung yang sudah di keringkan di angka 15% dan baru akan dijual setelah mencapai kadar air tersebut. Dalam satu minggu, produksi biji jagung kering biasanya mencapai 20 ton, sementara permintaan biji jagung kering untuk keperluan industri biasanya lebih tinggi, yaitu sekitar 21 ton per minggu. Perbedaan antara jumlah produksi dan permintaan ini menunjukkan adanya potensi kekurangan pasokan terutama ketika musim hujan.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan Rancang Bangun Alat Pengering Jagung Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Penelitian tersebut berjudul “Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Air Dan Pengering Biji-Bijian Berbasis Mikrokontroler” yang di susun oleh(Agus Salim, 2024). Penelitian ini menyajikan inovasi dalam pengukuran kadar air dan pengeringan biji-bijian menggunakan mikrokontroler Arduino Nano, Dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah dan thermocouple, yang memungkinkan pengukuran real-time dan pengeringan otomatis tanpa tergantung cuaca, sehingga mempercepat proses dan mengurangi biaya dibandingkan metode konvensional. Alat ini efektif mencapai kadar air optimal 14%, meningkatkan kualitas hasil pertanian. Penelitian berikutnya berjudul “Rancang Bangun Prototipe Pemanas Udara Model Spiral Untuk Sistem Pengering Biji Gabah Dan Jagung” yang di susun oleh(Prastiti, 2020). Penelitian serupa oleh (Wiharti *et al.*, 2023) menunjukkan bahwa sistem pengering jagung berbasis Arduino dengan elemen pemanas dan kipas mampu menghasilkan suhu hingga

90°C dan mempercepat proses pengeringan secara signifikan. Penelitian ini mengembangkan prototipe pemanas udara model spiral untuk pengeringan biji gabah dan jagung, bertujuan meningkatkan efisiensi pengeringan yang tergantung pada cuaca. Menggunakan kawat pemanas (kanthal, nikelin, nichrome) dan teknologi Arduino, sistem ini mengatur suhu dan aliran udara secara optimal. Hasilnya, pemanas model spiral dengan kawat kanthal mencapai efisiensi energi terbaik, menawarkan solusi praktis dan ekonomis untuk meningkatkan kualitas hasil panen di musim hujan. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah di atas dan melengkapi studi sebelumnya seperti yang dilakukan (WAHYU and Suzi Oktavia, 2020) yang mengembangkan prototipe pengering jagung otomatis berbasis Arduino, maka diperlukan sebuah alat pengering biji jagung yang tidak bergantung pada sinar matahari dengan integrasi sensor presisi seperti DS18B20 dan Load Cell. Sistem ini dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kendali utama, dengan komponen-komponen pendukung. Komponen utama meliputi keypad untuk pengaturan parameter, Buzzer sebagai indikator suara, Fan DC untuk distribusi udara, serta Heater sebagai sumber panas. Pengontrolan komponen dilakukan melalui Relay, sementara sensor RTC digunakan untuk memantau waktu operasional. Selain itu, sensor DS18B20 mendeteksi suhu, sensor load cell memonitoring berat biji jagung, dan hasil pemantauan ditampilkan pada LCD. Sistem ini memungkinkan pengaturan otomatis suhu dan waktu berdasarkan data sensor, sehingga pengguna hanya perlu mengatur parameter awal melalui keypad. Dengan teknologi ini, pengeringan biji jagung dapat dilakukan dengan efisien, menghasilkan biji jagung kering berkualitas tinggi tanpa bergantung pada cuaca. Alat ini diharapkan dapat mengeringkan biji jagung dalam waktu 4-6 jam dan juga dapat menghemat energi, khususnya dalam pengurangan tenaga kerja dibandingkan dengan metode tradisional

2. Metode Penelitian

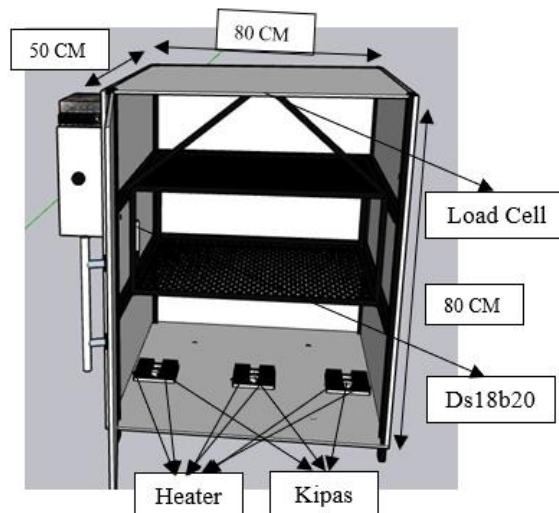
Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimental yang diawali dengan pengumpulan data primer melalui observasi lapangan dan wawancara dengan pengepul jagung di Desa Serampingan, Kabupaten Tabanan, Bali, serta pengumpulan data sekunder melalui studi kepustakaan dapat dilihat di Gambar 1.



Gambar 1. Proses Observasi

A. Desain Perancangan Alat

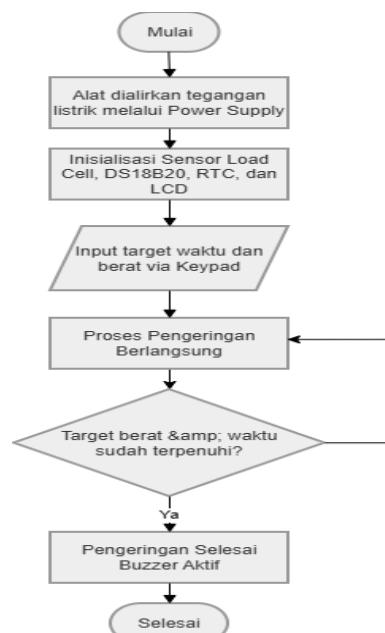
Sistem dirancang menggunakan pendekatan prototipe yang terdiri dari perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), rancangan dapat dilihat pada Gambar 2. Perangkat keras utama yang digunakan sebagai unit kendali pusat adalah mikrokontroler Arduino Uno. Mikrokontroler ini menerima masukan (*input*) parameter dari pengguna melalui komponen *Keypad* 4x4, dengan data dan status yang ditampilkan pada layar LCD I2C 20x4. Untuk memantau proses pengeringan, digunakan sensor suhu DS18B20 untuk mendeteksi suhu di dalam ruang pengering, sensor *Load Cell* dengan modul penguat HX711 untuk memonitor berat jagung secara aktual, serta modul RTC DS3231 untuk perhitungan waktu yang presisi. Keluaran (*output*) dari sistem ini adalah aktuator berupa elemen pemanas (*Heater* AC) dan kipas (*Fan* DC) yang dikendalikan melalui *Relay* 5V 2-Channel untuk menjaga sirkulasi suhu udara tetap stabil, serta sebuah *Buzzer* sebagai indikator alarm ketika proses pengeringan telah selesai.



Gambar 2. Rancangan Pengering Jagung

B. Flowchart Sistem

Alur kerja (*flowchart*) penelitian diawali dengan proses inialisasi seluruh sensor dan aktuator saat daya dihidupkan (Suparta, 2022). Pengguna kemudian memasukkan target waktu dan target berat jagung akhir yang diinginkan melalui antarmuka *keypad*. Setelah target diatur, mikrokontroler akan menyalakan *relay* yang menghidupkan *heater* dan kipas. Sensor DS18B20 secara terus-menerus memberikan umpan balik (*feedback*) kepada Arduino Uno; jika suhu terpantau melebihi batas 61°C, sistem mematikan *heater* untuk menstabilkan suhu, dan menyalakannya kembali jika suhu turun di bawah 60°C. Secara bersamaan, *Load Cell* membaca penyusutan berat akibat penguapan kadar air. Jika parameter target berat akhir atau target waktu yang telah ditentukan oleh RTC tercapai, mikrokontroler akan secara otomatis mematikan pemanas dan menyalakan *buzzer* untuk memberi notifikasi kepada pengguna. Data keseluruhan sistem ini dianalisis dengan membandingkan parameter hasil pengujian prototipe dengan hasil dari metode penjemuran konvensional dan alat ukur standar.

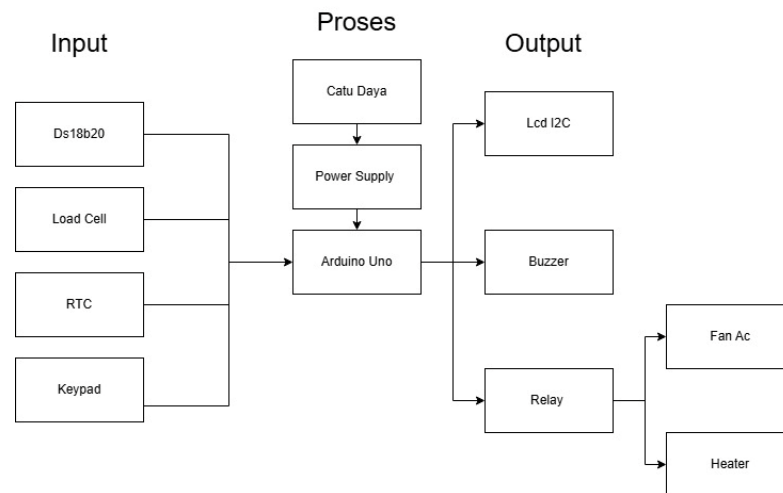


Gambar Alur Penelitian

C. Diagram Blok

Diagram blok merupakan representasi visual yang menggunakan blok-blok untuk menjelaskan komponen utama dalam suatu sistem atau proses. Setiap blok merepresentasikan fungsi atau tugas tertentu, sementara hubungan antarblok ditunjukkan oleh panah atau garis aliran informasi. Diagram ini

mempermudah pemahaman tentang struktur dan aliran informasi dalam sistem atau proses secara jelas dan sederhana, seperti yang terlihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3. 1 Diagram blok

3. Hasil dan Pembahasan

Implementasi alat pengering menghasilkan sebuah ruang prototipe berdimensi tinggi 90 cm, lebar 80 cm, dan panjang 50 cm, terbuat dari rangka besi hollow dan plat aluminium tertutup untuk meminimalisasi panas yang terbuang. Pada bagian dalam terdapat rak bersusun tempat biji jagung diletakkan yang digantung secara terhubung dengan sensor Load Cell di bagian atas, sedangkan heater dan kipas berada di bagian dasar rangka.

A. Pengujian Pengeringan Jagung

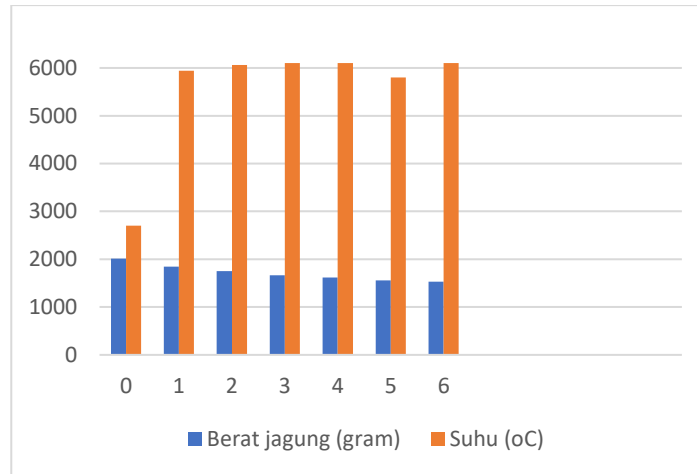
Pengujian tingkat akurasi komponen membuktikan bahwa sensor yang dipilih bekerja dengan optimal. Pengujian Load Cell dengan melakukan komparasi terhadap timbangan digital standar pada rentang beban 500 gram hingga 5000 gram menunjukkan persentase rata-rata akurasi pembacaan sebesar 99,34%. Selanjutnya, pengujian sensor DS18B20 yang dikalibrasi dengan termometer digital menunjukkan pembacaan yang stabil dengan akurasi 81,96%, di mana mikrokontroler mampu mengambil aksi korektif menjaga ruang pemanas agar selalu konstan pada set point 60°C–61°C tanpa merusak struktur nutrisi biji jagung.

Pada pengujian efektivitas keseluruhan sistem, dilakukan eksperimen pengeringan dengan sampel biji jagung sebesar 2 kg (2000 gram) yang memiliki kadar air awal 35%. Proses pengeringan berjalan otomatis secara berulang sebanyak empat kali skenario uji coba dengan durasi set konstan selama 6 jam. Hasil pengukuran pada akhir jam keenam menunjukkan bahwa berat jagung menyusut hingga rata-rata 1530 gram akibat hilangnya molekul air.

Tabel 1. Hasil pengujian kedua

Waktu	Berat jagung (gram)	Suhu (°C)	Keterangan
0	2010	28.00	Sebelum pengeringan
1	1848	59.41	Proses pengeringan
2	1750	60.59	Proses pengeringan
3	1667	61.00	Proses pengeringan
4	1615	61.00	Proses pengeringan
5	1555	58.00	Proses pengeringan
6	1531	61.00	Selesai, buzzer aktif

Saat diukur menggunakan Digital Grain Moisture Meter, kadar air biji jagung tercatat berhasil diturunkan dari 35% menjadi angka 13% hingga 15%, yang mana nilai ini sudah memenuhi kualifikasi mutu Standar Nasional Indonesia (SNI 01-4483-1998) untuk pakan dan industri.



Gambar Perubahan Berat Jagung

Jika dibandingkan dengan hasil kajian terdahulu serta kondisi di lapangan (konvensional), terjadi lonjakan efisiensi yang sangat tajam, sebagaimana juga dilaporkan dalam studi Wiharti et al. (2023) dan Nebrida et al. (2024) pada sistem pengering berbasis mikrokontroler serupa. Metode manual membutuhkan waktu 2 hingga 5 hari kerja yang sangat berisiko terhadap anomali cuaca. Sedangkan alat prototipe yang dirancang dalam penelitian ini mampu menuntaskan siklus pengeringan 100% tuntas dalam tempo hitungan 6 jam kerja saja tanpa terpengaruh kondisi iklim atau ketiadaan matahari.

B. Pengujian Konsumsi Listrik

Berdasarkan hasil pengujian alat pengering jagung otomatis yang telah dilakukan, proses pengeringan biji jagung memerlukan waktu selama 6 jam untuk satu kali pengeringan. Selama durasi tersebut, alat mampu menurunkan kadar air biji jagung secara signifikan dan sesuai dengan standar kualitas yang diinginkan. Oleh karena itu, berikut ini disajikan rincian biaya pemakaian listrik yang dibutuhkan dalam satu kali proses pengeringan menggunakan alat ini. Untuk menghitung biaya listrik dalam rupiah, digunakan rumus:

$$\text{Biaya} = \left(\frac{\text{Daya (Watt)}}{1000} \right) \times \text{Waktu (jam)} \times \text{Tarif per KWh (Rp)}$$

Dari sisi efisiensi pemakaian energi (listrik), pengujian mendapati bahwa perangkat ini memakan daya total sebesar 390 Watt. Berdasarkan formulasi perhitungan tarif dasar listrik, operasional sistem selama 6 jam terus-menerus menelan daya 2,34 kWh. Dengan asumsi tarif Rp605 per kWh (berdasarkan pelanggan subsidi 900VA), biaya penyusutan setara dengan Rp1.415,7 per setiap sesi siklus pengeringan, menjadikan temuan ini sangat ekonomis dan menguntungkan jika diimplementasikan pada skala UMKM dan kelompok tani pengumpul jagung di Tabanan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, serta pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini telah berhasil merancang bangun prototipe alat pengering jagung otomatis dengan pusat kendali mikrokontroler Arduino Uno, yang terintegrasi bersama sensor DS18B20, Load Cell, dan RTC. Efektivitas alat ini terbukti sangat baik dalam mengatasi fluktuasi cuaca, di mana sistem mampu mengeringkan 2 kg jagung basah dengan penurunan kadar air dari 35% menuju 15% secara presisi hanya dalam waktu 6 jam. Keberhasilan ini ditunjang oleh pemeliharaan suhu ruang sirkulasi yang stabil pada kisaran 60°C hingga 61°C.
2. Sistem juga dinilai efisien dari segi penggunaan energi dengan menghabiskan daya operasional listrik sebesar Rp1.415,7 per satu kali proses pengeringan. Kesimpulannya, otomasi ini efektif mempersingkat waktu pascapanen hingga 80% bila disandingkan dengan teknik penjemuran tradisional, lebih higienis, dan ekonomis. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengembangkan sistem pemantauan secara nirkabel (Internet of Things) agar pengguna dapat mengontrol

pengeringan dari jarak jauh, serta penambahan rentang kapasitas tampung ruang pengering agar aplikatif pada lini produksi skala industri menengah.

5. Ucapan Terima Kasih

Menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang mendalam kepada Rektor INSTIKI dan bagian DRPM INSTIKI Indonesia, karena berkat hibah yang diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dan bermanfaat kedepannya.

Daftar Pustaka

- Agus Salim, A. (2024) 'RANCANG BANGUN ALAT UKUR KADAR AIR DAN PENERING BIJI-BIJIAN BERBASIS MIKROKONTROLLER'.
- Fadhli, A., Nurba, D. and Agustina, R. (2018) 'Karakteristik Pengeringan Biji Jagung (*Zea Mays* L.) Menggunakan Alat Pengering Surya Adriyarkara Termodifikasi', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(2), pp. 351–360. Available at: <https://doi.org/10.17969/JIMFP.V3I2.7429>.
- Hanaf, A., Putri, F. and Sampurno, R.D. (2026) 'Implementasi Alat Pengering Jagung Pasca Panen Menggunakan Mini Boiler di Kelompok Tani Lestari Mulya', *Journal of Comprehensive Science*, 5(2), pp. 665–6678. Available at: <https://doi.org/10.59188/JCS.V5I2.4054>.
- Hidayat, R.A. *et al.* (2021) 'Feature-Rich Classifiers for Recognizing Textual Entailment in Indonesian', in *5th International Conference on AI in Computational Linguistics Feature-Rich*. Elsevier B.V., pp. 148–155. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.05.094>.
- Nur, S. *et al.* (2022) 'KUALITAS FISIK HASIL PENGERINGAN JAGUNG SEBAGAI BAHAN PAKAN MENGGUNAKAN MESIN VERTICAL DRYER', *AGRIBIOS*, 20(2), pp. 171–178. Available at: <https://doi.org/10.36841/AGRIBIOS.V20I2.2280>.
- Prastiti, R.M. (2020) *Media Pembelajaran Berteknologi Digital | Blog Rumah Belajar*. Available at: <http://pena.belajar.kemdikbud.go.id/2020/09/media-pembelajaran-berteknologi-digital/> (Accessed: 9 May 2021).
- Ramdani, R. (2021) 'RANCANG BANGUN PROTOTIPE KONTROL SUHU DAN KIPAS PADA BOX DRYER PENGERINGAN BIJI JAGUNG BERBASIS ARDUINO UNO AT328', *ALMIKANIK4*, 2(2), pp. 44–59. Available at: <https://doi.org/10.32832/ALMIKANIK4.V2I2.5159>.
- Suparta, I.K.D.G.S. (2022) 'KONSEP SISTEM INFORMASI (dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat)'. Edited by D. Gustian, 4(1), pp. 1–223. Available at: https://www.google.co.id/books/edition/Konsep_Sistem_Informasi_dalam_Berbagai_A/GB9ZAAAAQBAJ?hl=en&gbpv=0 (Accessed: 17 July 2025).
- Supartha, I.K.D.G.S. (2023) *Analisa Perancangan Sistem*. Available at: https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=FuroEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA17&ots=iAPb5xGbzI&sig=NtDAKtvCBg9zk39Ci-MjN7qZ9oY&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (Accessed: 17 July 2025).
- WAHYU, H. and Suzi Oktavia, K. (2020) 'Rancang Bangun Alat Pengering Biji Jagung Berbasis Mikrokontroler'.
- Wiharti, W. *et al.* (2023) 'Design of a Microcontroller-Based Corn Dryer', *Brilliance: Research of Artificial Intelligence*, 3(2), pp. 176–187. Available at: <https://doi.org/10.47709/BRILLIANCE.V3I2.3057>.