
Penerapan Teknologi Rekayasa Pengering Biji Kopi Menggunakan Lampu Sebagai Pemanas Pada Solar Dryer Dome

Application of Coffee Bean Dryer Engineering Technology Using Lamps as Heaters in Solar Dryer Dome

Indra Yusman¹, Ojak Abdul Rozak², Nur Madinah³, Lilis Puspita Dewi⁴, Fernando Carlos⁵, Diki Sobari⁶, Muhamad Fazar⁷, Muhammad Haikal Azyura⁸

Universitas Pamulang, Indonesia

Correspondence e-mail; dosen01314@unpam.ac.id

Article history

Submitted: 2025/01/03; Revised: 2025/01/16; Accepted: 2025/01/29

Abstract

Kampung Paseban merupakan wilayah dengan cuaca yang tidak menentu, yang menyebabkan pengeringan biji kopi menggunakan solar dryer dome menjadi kurang optimal. Hal ini sering mengakibatkan biji kopi berjamur, sehingga menurunkan kualitas produk. Untuk mengatasi masalah tersebut, Tim Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) mengembangkan teknologi pengering biji kopi berbasis lampu pemanas pada solar dryer dome untuk meningkatkan efisiensi pengeringan di Kampung Paseban. Teknologi ini memanfaatkan energi matahari dan lampu pemanas untuk mengurangi ketergantungan pada cuaca. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan efisiensi pengeringan dengan menjaga suhu ideal 24-27°C dalam waktu tertentu yang dicapai sesuai dengan perubahan suhu melalui sistem kontrol suhu otomatis. Pelatihan petani tentang instalasi, pemeliharaan, dan pengoperasian sistem juga dilakukan. Teknologi ini berpotensi meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani kopi, serta mendukung pelestarian lingkungan. Kolaborasi antara akademisi dan petani diharapkan dapat menjadikan sistem ini sebagai model teknologi berkelanjutan yang dapat direplikasi di berbagai daerah penghasil kopi di Indonesia.

Keywords

Lampu Pemanas; Pengering Biji Kopi; Solar Dome Dryer; Temperatur Sensor.



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY SA) license, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

1. PENDAHULUAN

Kopi adalah salah satu komoditas unggulan Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan peran penting dalam perekonomian nasional. Sebagai negara penghasil kopi terbesar keempat di dunia, Indonesia memiliki potensi besar untuk mengembangkan industri kopinya. Di Kampung Paseban, proses pengeringan biji kopi, yang sangat mempengaruhi kualitas produk akhir, masih dilakukan dengan metode tradisional seperti penjemuran di bawah sinar matahari. Namun, metode ini sangat bergantung pada kondisi cuaca, rentan terhadap kontaminasi, dan memerlukan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, diperlukan teknologi pengeringan yang lebih efisien dan dapat menjaga konsistensi kualitas biji kopi (Suherman, Hikmah, & Firmansyah, 2023).

Melalui Dinas Pertanian Bogor Kelompok Tani Paseban telah mendapatkan bantuan berupa Solar Dryer Dome. Teknologi ini merupakan pengeringan berbentuk kubah yang memanfaatkan energi matahari, memberikan keuntungan dalam hal efisiensi energi, perlindungan terhadap kontaminasi, dan kemampuan untuk beroperasi dalam berbagai kondisi cuaca. Meski demikian, teknologi ini memiliki keterbatasan, yaitu bergantung pada kekuatan sinar matahari, yang dapat mempengaruhi durasi dan kualitas proses pengeringan (Kusmiyati, Salam, & Ratnawati, 2021).

Rumusan masalah dalam pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini berfokus pada pengeringan biji kopi yang selama ini mengandalkan sinar matahari, namun seringkali tidak efisien karena sangat tergantung pada kondisi cuaca. Musim hujan dan cuaca yang tidak menentu dapat menghambat proses pengeringan dengan penurunan temperatur diangka 16 hingga 18°C di metode sebelumnya, menyebabkan biji kopi berjamur dan berdampak pada penurunan kualitas kopi yang dihasilkan. Dalam hal ini untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi dalam proses pengeringan biji kopi. Salah satu solusi yang diusulkan adalah Penerapan Teknologi Rekayasa Pengering Biji Kopi Pada Solar Dryer Dome Menggunakan Lampu Sebagai Pemanas. Teknologi ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pengeringan biji kopi dengan memanfaatkan sumber energi alternatif yang lebih terkontrol.

Sistem ini mengintegrasikan lampu pemanas sebagai sumber panas tambahan, sensor temperatur untuk pengaturan suhu otomatis, timer untuk mengatur waktu operasi, dan sistem kontrol yang mengoordinasikan semua komponen, menghasilkan lingkungan pengeringan dengan suhu stabil antara 24°C hingga 27°C agar proses pengeringan menjadi lebih efisien, waktu pengeringan berkurang signifikan, dan risiko pertumbuhan jamur pada biji kopi akibat kelembaban berlebih dapat diminimalisir.

Kualitas biji kopi yang dihasilkan meningkat secara konsisten, yang berpotensi meningkatkan nilai jual produk dan pada gilirannya dapat meningkatkan pendapatan serta kesejahteraan petani kopi di Kampung Paseban (Rozak, Yulanda, Laksono, Astuti, & Kusnadi, 2022).

Khalayak sasaran pada kegiatan ini adalah warga masyarakat di Jl. Tegal Luhur, RT. 004, RW. 005, Desa Megamendung, Kecamatan Megamendung, Kabupaten Bogor yang terlibat dalam kegiatan pengabdian ini. Selain itu, sasaran juga mencakup kelompok tani yang mengalami permasalahan terkait dengan sistem pemanas yang kurang efektif, khususnya dalam konteks “Penerapan Teknologi Pengering Biji Kopi Menggunakan Solar Dryer Dome Dengan Lampu Sebagai Pemanas”. Kegiatan ini ditujukan untuk membantu masyarakat dan kelompok tani agar lebih memahami, menguasai, serta dapat mengimplementasikan teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi energi listrik, meningkatkan kelayakan instalasi listrik, serta mengatasi masalah pada sistem pemanas di sektor pertanian, khususnya dalam pengolahan biji kopi.

Implementasi ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat bagi masyarakat setempat. Pertama, peningkatan efisiensi proses pengeringan akan menghemat waktu dan tenaga kerja, memungkinkan petani untuk meningkatkan produktivitas mereka. Kedua, konsistensi kualitas biji kopi yang dihasilkan akan meningkatkan nilai jual produk, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pendapatan petani. Ketiga, pengurangan ketergantungan pada cuaca akan memungkinkan produksi yang lebih stabil sepanjang tahun, mengurangi risiko kerugian akibat cuaca buruk (Arief & Nurlina, 2021).

Dalam konteks yang lebih luas, keberhasilan penerapan teknologi ini di Kampung Paseban dapat menjadi model untuk replikasi di daerah-daerah penghasil kopi lainnya di Indonesia. Hal ini sejalan dengan upaya pemerintah untuk meningkatkan daya saing produk kopi Indonesia di pasar global melalui peningkatan kualitas dan konsistensi produk. Dengan demikian, penerapan ini tidak hanya bertujuan untuk memberikan manfaat langsung bagi masyarakat Kampung Paseban, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan sektor kopi nasional secara keseluruhan (Anggraini, Aminudin, & Muhib, 2022).

2. METODE

Kegiatan “Penerapan Teknologi Rekayasa Pengering Biji Kopi pada Solar Dryer Dome dengan Lampu Pemanas” dimulai dengan observasi awal untuk menganalisis permasalahan dan kebutuhan mitra. Adapun subjek dalam pengabdian ini

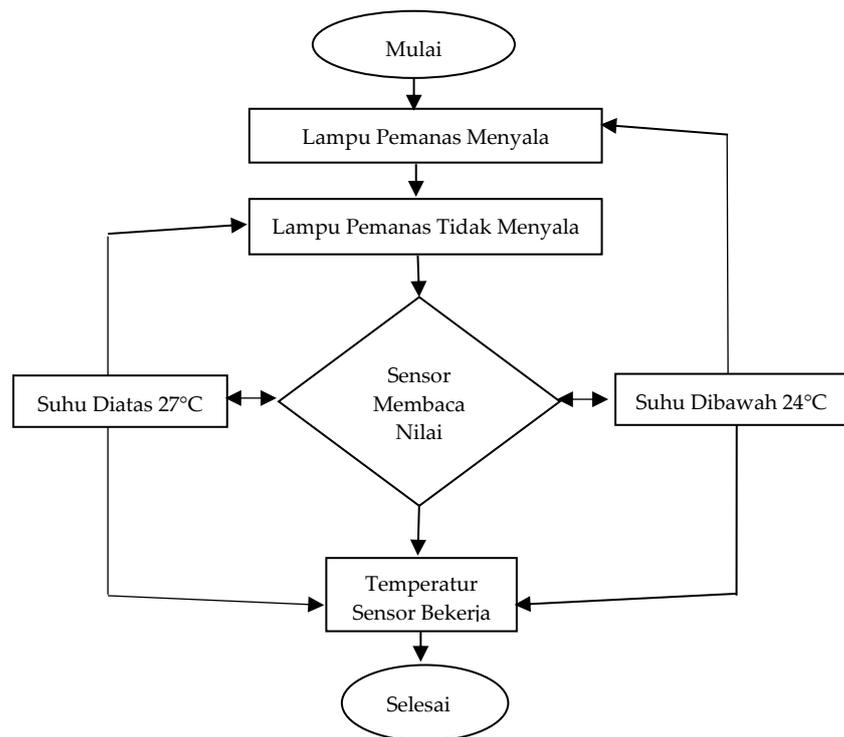
memanfaatkan informan untuk memberikan informasi tentang situasi dan kondisi pada objek pengabdian. Objek pengabdian menurut Andi Prastowo (2011: 199) ialah : “objek pengabdian adalah apa yang akan diselidiki dalam kegiatan pengabdian”. Dalam hal ini objek pengabdian yang digunakan berupa Penerapan Teknologi Rekayasa Pengering Biji Kopi pada Solar Dryer Dome dengan Lampu Pemanas.

Pada tahap persiapan ini tim akan mengumpulkan data dari mitra menggunakan teknik pengumpulan data berupa angket atau kuesioner. Teknik pengumpulan data ini merupakan salah satu teknik atau cara pengumpulan data secara tidak langsung. Menurut Suharsimi Arikunto (2010: 194) angket adalah sejumlah pertanyaan tertulis untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya atau hal-hal yang diketahui.

Selanjutnya adalah mengidentifikasi masalah, dan menjelaskan teknologi pengeringan kepada kelompok tani Paseban Mandiri agar mereka memahami fungsinya. Time schedule yang disusun untuk memastikan kegiatan berjalan sesuai rencana. Menurut (Sulistia & Agustina, 2023) “Setiap proyek membutuhkan penjadwalan atau schedule dalam tahapan perencanaan, secara singkat penjadwalan atau schedule konstruksi merupakan suatu cara untuk menentukan dan menetapkan waktu pelaksanaan” dalam hal ini berupa kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

RAB juga disiapkan untuk memperkirakan biaya yang dibutuhkan. Desain gambar dan sistem kabel dirancang agar instalasi berjalan lancar dan sesuai rencana, sementara alat dan bahan yang diperlukan dihitung untuk memudahkan proses pemasangan.

Konsep sistem ini mencakup sensor temperatur yang otomatis mengatur lampu pemanas, menyala saat suhu di bawah 24°C dan mati pada suhu 27°C. Timer mengatur lampu untuk menyala pukul 18.00 WIB dan mati pukul 24.00 WIB. Berikut dapat dijelaskan mengenai bagaimana sistem beroperasi melakukan perintah berdasarkan *flowchart* berikut :



Gambar 1. Flowchart Sistem Kontrol

Pada tahap pelaksanaan, perakitan kap lampu yang dibuat dari tabung freon bekas yang telah dibersihkan, dipotong, dan dilapisi cat semprot emas untuk distribusi panas yang lebih baik. Standing lampu dirakit dari besi hollow, dilapisi cat anti-karat untuk kekuatan dan ketahanan. Kabel dipasang dari panel hybrid PLTS ke Ti-Box Controller dan lampu pemanas, memastikan instalasi aman dan efisien.

Selanjutnya yaitu uji komisioning yang dilakukan untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik, mulai dari pemeriksaan fisik hingga uji kinerja sistem. Setelah itu, edukasi diberikan kepada petani mengenai cara pemasangan, penggunaan, dan perawatan sistem ini agar dapat berfungsi optimal dalam jangka panjang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat dengan melakukan “Penerapan Teknologi Rekayasa Pengering Biji Kopi Pada solar Dryer Dome Menggunakan Lampu Sebagai Pemanas” dimulai dengan perencanaan untuk menghitung kebutuhan bahan dan alat yang akan digunakan. Adapun uraian kebutuhan bahan dan alat terlihat pada tabel 1.

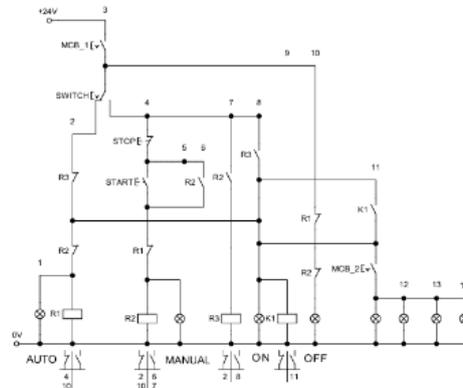
Table 1. Daftar alat dan Bahan

No	Nama Alat dan Bahan	Jumlah	No	Nama Alat dan Bahan	Jumlah
1	Kabel NYHYH 2x1.5mm	1 roll	16	Saklar lampu broco	1 set
2	Lampu Basking Spot 75w	4 pcs	17	Temperature sensor STC1000	1 set
3	Socket lampu fitting WD E27	4 pcs	18	Isolasi kabel listrik 0.15 mm x 3/4" x 20 mm	1 roll
4	Hollow galvanis 40x40 mm/1,4mm	1 batang	19	Kontaktor LS GMC (D)-9 220-11A	1 pcs
5	Baut mur 10x70mm	10 pcs	20	Hole saw 45mm	1 pcs
6	Rantai besi 1,6-3mm	4 meter	21	Hand bor 13mm/700w	1 set
7	Kawat las	1 bungkus	22	Gurinda 300W	1 set
8	Cat semprot	1 kaleng	23	Mesin las listrik 300W	1 set
9	Tabung freon bekas	4 pcs	24	Tang kombinasi	2 pcs
10	Pipa listrik 20mm conduit	2 pcs	25	Tang lancip	2 pcs
11	Fleksibel pipa conduit 20mm	1o meter	26	Tang potong	2 pcs
12	Te-dus cabang 3 kaki 20 mm	4 pcs	27	Obeng plus	2 pcs
13	Baut mur 8x30mm	25 pcs	28	Obeng minus	2 pcs
14	Cat besi	1 pcs	29	Tespen	1 pcs
15	Ti-box 20x20cm	1 set	30	Multitester	1 pcs
16	Saklar lampu broco	1 set	31	Hollow galvanis 100x50mm / 1.4mm	1 batang

3.2. Skema Rangkaian

Dalam sistem kontrol otomatis lampu pemanas ini dibuatkan dalam bentuk suatu rangkaian satu garis (single line diagram) sebagai bahan acuan dalam simulasi operasional sistem kontrol otomatis lampu pemanas dan dalam proses pelaksanaan pada saat perakitan panel sistem kontrol otomatis lampu pemanas. Setelah dibuatkan gambar rangkaian satu garis (single line diagram) sistem kontrol otomatis lampu pemanas kemudian juga dibuatkan suatu rangkaian blok diagram sistem kontrol

otomatis yang terdiri gambaran komponen yang digunakan dan sudah dilengkapi dengan jalur pengkabelan pada setiap komponen yang digunakan untuk menghubungkan satu komponen satu dengan lainnya sehingga sistem kontrol otomatis ini nantinya dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 2. Sistem Kontrol

3.3. Implementasi Pengabdian Kepada Masyarakat

Kegiatan pkm dilaksanakan pada hari Jumat, 04 Oktober sampai 06 Oktober 2024 yang berlokasi di Jl. Tegal Luhur, RT. 004, RW. 005, Desa Megamendung, Kec. Megamendung, Kabupaten Bogor – Jawa Barat. Berikut ini adalah langkah-langkah kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan judul “Penerapan Teknologi Rekayasa Pengering Biji Kopi pada Solar Dryer Dome Menggunakan Lampu Sebagai Pemanas” antara lain :

Tahapan pertama dalam kegiatan ini adalah persiapan alat dan bahan. Pada tahap ini, pertama-tama dilakukan inventarisasi alat yang ada di Lab Universitas Pamulang untuk memastikan semuanya dalam kondisi baik. Adapun foto terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Persiapan Alat (a) dan Bahan (b)

Tahapan kedua dalam kegiatan ini adalah proses perakitan kap lampu dari tabung freon bekas dimulai dengan pembersihan sisa zat kimia. Setelah itu, tabung

dibentuk sesuai desain agar efektif sebagai kap lampu, meningkatkan efisiensi pemanasan dan memaksimalkan proses pengeringan biji kopi. Proses perakitan terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Perakitan Kap Lampu Pemanas

Tahapan ketiga adalah proses pemasangan standing lampu terhadap rak biji kopi, selanjutnya pembuatan jalur kabel dari panel Hybrid PLTS ke Ti-Box Controller, serta jalur instalasi menuju lampu pemanas terlihat pada gambar 5



(a)



(b)

Gambar 5. Pemasangan *Standing* Lampu (a) dan *Wiring* Kabel (b)

Tahapan keempat adalah proses dimulai dengan memasang kap lampu pada standing lampu, memastikan posisinya tepat dan sambungan terpasang dengan baik. Kemudian, kabel ditarik dari Ti-Box Controller ke lampu pemanas dengan memperhatikan efisiensi aliran listrik, terlihat pada gambar 6



Gambar 6. Pemasangan Kap Lampu di *Standing* Lampu

Tahapan selanjutnya, proses uji komisioning dengan memastikan bahwa sistem, seperti instalasi jalur kabel dari panel Hybrid ke Ti-Box Controller dan lampu pemanas, berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Proses ini dimulai dengan pemeriksaan fisik untuk memastikan semua kabel terpasang dengan benar dan sambungan aman. Setelah itu, dilakukan pengujian fungsional untuk memeriksa aliran listrik dan mengukur tegangan serta arus di berbagai titik. Uji ini juga mencakup pengujian fitur kontrol pada Ti-Box Controller untuk memastikan sistem daripada alat ini dapat dengan otomatis menghidupkan lampu pemanas saat suhu turun di bawah 24°C dan mematikannya ketika suhu naik mencapai 27°C . Serta pengujian fitur pada timer yang mengatur waktu kerja pemanas untuk menyala secara otomatis pada pukul 18.00 WIB dan mematikannya pada pukul 24.00 WIB. Proses uji komisioning dapat dilihat pada gambar 7



(a)



(b)

Gambar 7. Komisioning Temperatur Sensor (a) Komisioning Lampu (b)

Setelah itu tim pkm melakukan Start Up pada sistem, Hasilnya komponen aktif dengan baik dan melakukan pengukuran terlihat pada gambar 8



Gambar 8. *Start Up* Sistem

Sebelum acara penutupan kegiatan Pengaduan Kepada Masyarakat dengan judul “Penerapan Teknologi Rekayasa Pengering Biji Kopi Pada Solar Dryer Dome Menggunakan Lampu Sebagai Pemanas” di Kp. Paseban Jl. Tegal Luhur, RT. 004, RW. 005, Desa Megamendung, Kec. Megamendung, Kabupaten Bogor – Jawa Barat. Kami memberikan pelatihan dengan topik Standar Operasional Prosedur Pengoperasian Sistem *Heating* kepada mitra yang dipemerdaya, Terlihat pada gambar 9.



Gambar 9. Pelatihan SOP Sistem *Heating*

Setelah memberikan pelatihan kepada mitra, Kegiatan dilanjutkan dengan serah terima plakat kepada Mitra sebagai simbolis dari kegiatan ini. Dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Serah Terima Pekerjaan Kepada Mitra

Penutupan kegiatan yang dihadiri oleh semua peserta kegiatan baik Dosen dan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Pamulang maupun Ketua Mitra yang dipemerdaya. Terlihat pada gambar 11.



Gambar 11. Foto Bersama

4. KESIMPULAN

Jurnal ini menjelaskan tentang hasil dari kegiatan pkm di kampung paseban, bogor dengan penerapan teknologi rekayasa pengering biji kopi menggunakan lampu sebagai pemanas pada Solar Dryer Dome, untuk mengurangi ketergantungan cuaca dan meningkatkan efisiensi pengeringan. Sistem kontrol suhu otomatis menjaga suhu ideal 24-27°C, serta memberikan pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan yang diberikan kepada petani lokal melalui kolaborasi tim pengabdian masyarakat, pemerintah daerah, dan mitra yang dipemerdaya. Selanjutnya, perlu dilakukan studi lanjut untuk mengukur dampaknya terhadap kualitas dan nilai ekonomi kopi. Sistem ini difokuskan pada satu rak kopi, pengembangan sistem kontrol suhu yang lebih canggih, dan perbandingan dengan metode pengeringan lain. Kerjasama dengan industri kopi disarankan untuk meningkatkan nilai tambah ekonomi bagi petani, serta studi komparatif dengan metode pengeringan lain untuk penyempurnaan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D. M., Aminudin, I., & Muhib, A. (2022). Daya Saing Kopi Indonesia Di Pasar Internasional. *Sharia Agribusiness Journal*, 2(1), 33–50. <https://doi.org/10.15408/saj.v2i1.26469>
- Arief, H., & Nurlina, L. (2021). Pengelolaan Diversifikasi Usaha Berbasis Kopi di Desa Nanggerang Kecamatan Sukasari Kabupaten Sumedang. *Media Kontak Tani*

- Ternak*, 3(2), 56. <https://doi.org/10.24198/mktt.v3i2.34986>
- Kusmiyati, Salam, A., & Ratnawati, J. (2021). Pengembangan Solar Dryer Dome Untuk Peningkatan Kualitas Produksi Kopi. *Aptekmas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(4), 25–32.
- Rozak, O. A., Yulanda, E. A., Laksono, P. B., Astuti, R., & Kusnadi, H. (2022). Pemasangan Sistem Kontrol Otomatis Lampu Penerangan Jalan di Kampung Tani Sengkol Muncul. *AMMA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(04), 282–291.
- Suherman, R. F., Hikmah, S. Q., & Firmansyah, R. (2023). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ekspor Kopi Indonesia dipasar Internasional (Analysis of Factors Affecting Indonesian Coffee Export in the International Market). *Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Sosial (JEMeS)*, 6(2), 51–61. Retrieved from <https://ojs.ejournalunigoro.com/index.php/JEMeS>