

Pelatihan Penggunaan Alat Sensor Suhu dan Kelembapan pada Penyimpanan Kue Sagu Keju di IKM Kamita Cookies

Isna Nurhidayati¹, Kurnia Widhi Astuti¹, Eva Yuliana², Bella Melisani¹, Anita Herawati Permana^{3*}

¹ Program Studi Analisis Kimia, Politeknik AKA Bogor, Jalan Pangeran Sogiri, Bogor, 16154, Indonesia

² Program Studi Nanoteknologi Pangan, Politeknik AKA Bogor, Jalan Pangeran Sogiri, Bogor, 16154, Indonesia

³ Program Studi Penjaminan Mutu Industri Pangan, Politeknik AKA Bogor, Jalan Pangeran Sogiri, Bogor, 16154, Indonesia

*E-mail: anitahera@gmail.com

ARTICLE INFORMATION

Article History :

Received : May 3, 2025

Revised : June 11, 2025

Accepted : July 15, 2025

Published : July 16, 2025

Kata kunci: pengabdian masyarakat; sagu keju; sensor; suhu; kelembapan

Keywords: community services; sago cookies; sensor; temperature; humidity

ABSTRAK

Kamita Cookies merupakan industri kecil dan menengah (IKM) di Bogor yang memproduksi kue kering. Setiap tahun, IKM Kamita Cookies mengalami permintaan kue kering yang tinggi menjelang hari raya. Meski sudah beroperasi sejak tahun 2015, namun IKM menghadapi kendala terkait ketahanan kue kering, yang dikhawatirkan tidak bisa terjual maksimal di luar sistem pra-pesan. Melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM), dosen Politeknik AKA Bogor merancang solusi untuk pemantauan suhu dan kelembapan cookies menggunakan peralatan sistem akuisisi data secara real time berbasis mikrokontroler yang

terhubung ke internet (IoT). Rangkaian kegiatan PKM meliputi tahapan survei, penerapan peralatan, dan pelatihan perancangan sistem mikrokontroler terhubung internet kepada IKM. Hasil dari kegiatan ini diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat kepada Kamita Cookies mengenai ketahanan produk kue keringnya, sehingga dapat menjadi landasan untuk meningkatkan produksi dan memperluas pasar. Dengan informasi tersebut, Kamita Cookies dapat memanfaatkan peluang distribusi produk ke toko kue, toko oleh-oleh, dan pasar ritel lainnya, sekaligus meningkatkan daya saing dan keberlanjutan usahanya.

ABSTRACT

Kamita Cookies is a Small and Medium Enterprises (SME) running in Bogor which produces cookies. Every year, the SME has high demand for cookies ahead of the holidays. Even though it has been operating since 2015, this SME is facing problems related to the cookies durability, which are feared not being sold optimally outside the pre-order system. Through Community Service activities, lecturers from Polytechnic of AKA Bogor designed a solution for monitoring the temperature and humidity of the cookies using data acquisition system equipment, real time based on a microcontroller connected to the internet (IoT). The series of community services activities (PKM) include survey stages, equipment application, and training on designing IoT-based microcontroller

systems for the SME. It is hoped that the results of this activity will provide accurate information to Kamita Cookies regarding the shelf life of their cookies products, so that supports product improvement and market expansion. With this

information, Kamita Cookies can take advantage of product distribution opportunities to cake shops, gift shops and other retail markets, while increasing the competitiveness and sustainability of its business.

PENDAHULUAN

Industri Kecil dan Menengah (IKM) memegang peran penting dalam perekonomian nasional sebagai sektor yang mampu menciptakan lapangan kerja serta mendukung stabilitas ekonomi masyarakat. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008, UMKM didefinisikan sebagai kegiatan usaha yang dijalankan oleh masyarakat dengan tujuan memberikan pelayanan ekonomi secara luas. Menurut data Kementerian UMKM per Desember 2024, terdapat 65,5 juta unit usaha mikro kecil di Indonesia atau setara dengan 99,9% dari total usaha yang ada. Jumlah usaha besar sekitar 5550 unit usaha atau 0.01%. UMKM menyumbang sekitar 61% terhadap PDB nasional, dengan nilai mencapai Rp9.300 triliun. Selain itu, kontribusi UMKM terhadap ekspor nonmigas mencapai 15%, yang sebagian besar berasal dari sektor makanan, kerajinan tangan, dan produk tekstil. Sektor UMKM juga menyerap 97% tenaga kerja di Indonesia (Permata, 2025).

Sebagian besar UMKM di Indonesia, yakni sekitar 60%, bergerak di sektor makanan dan minuman. Sektor ini dinilai memiliki potensi berkelanjutan karena berkaitan dengan kebutuhan dasar. Salah satu pelaku UMKM di sektor tersebut adalah Kamita Cookies, produsen kue kering yang berbasis di Kota Bogor. Sejak tahun 2015, Kamita Cookies secara konsisten memproduksi kue kering dengan system produksi berbasis pesanan (*pre-order*/PO). Seiring perkembangan usahanya, pasar Kamita Cookies telah menjangkau wilayah Jabodetabek (Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi). Pada tahun 2024, pemilik Kamita Cookies berencana untuk meningkatkan jumlah produksi di luar sistem PO guna memperluas jangkauan pasar. Namun demikian, rencana ini dihadapkan pada tantangan terkait daya tahan produk yang belum terverifikasi secara optimal, sehingga menimbulkan kekhawatiran apabila produk tidak segera terjual.

Sebagai bentuk dukungan terhadap permasalahan yang terjadi pada IKM Kamita Cookies, tim dosen Politeknik AKA Bogor melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dengan merancang solusi berupa sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis mikrokontroler yang

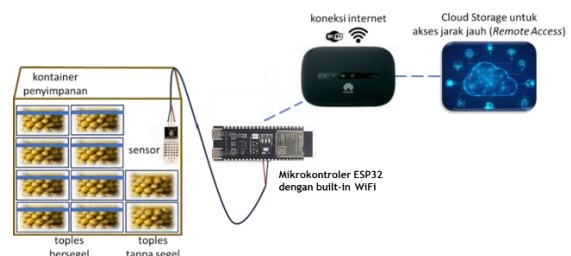
terhubung dengan internet (*Internet of Things*/IoT). Suhu dan kelembapan udara yang baik sangat penting, terutama pada area atau wadah tertutup. Suhu dan kelembapan udara pada ruangan ditentukan oleh keadaan perangkat yang ada pada ruangan (Masardi & Hamzah, 2020).

Kegiatan pemantauan suhu dan kelembapan ini dapat dilakukan melalui perancangan sistem berbasis mikrokontroler. Sistem ini dirancang untuk memantau kondisi lingkungan penyimpanan kue kering secara otomatis. Kegiatan pemantauan juga didukung oleh evaluasi sensori yang dilakukan secara berkala terhadap kue kering yang disimpan. Hasil kegiatan PKM diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan strategis untuk peningkatan kapasitas produksi, perluasan distribusi, serta penguatan daya saing di pasar lokal maupun regional.

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah produk kue kering varian sagu keju yang diproduksi oleh IKM Kamita Cookies. Pemilihan varian dilakukan karena varian sagu keju merupakan salah satu kue kering *best seller*. Alat yang digunakan berupa kontainer plastik, sistem peralatan akuisisi data yang merupakan rangkaian mikrokontroler ESP32 dan sensor suhu dan kelembapan DHT-22 yang dirakit pada *breadboard*, serta kontainer uji yang berfungsi sebagai media penyimpanan produk selama pemantauan. Skema keseluruhan sistem pemantauan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan Peralatan Sistem Akuisisi Data

Tahapan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)

Rangkaian kegiatan PKM meliputi tahapan kegiatan survey, pengaplikasian peralatan sistem akuisisi data, dan kegiatan pelatihan

perancangan sistem mikrokontroler terhubung internet. Kegiatan survey dilakukan dengan kunjungan langsung ke IKM untuk menggali informasi mengenai permasalahan dan potensi pengembangan IKM. Pengaplikasian peralatan sistem akuisisi data dilakukan selama empat bulan dengan memantau suhu, kelembapan, serta profil sensori kue sagu keju. Kegiatan pelatihan dilakukan di IKM, disertai dengan adanya sosialisasi ke masyarakat sekitar.

Waktu dan Tempat PKM

Kegiatan PKM dilaksanakan oleh Tim Dosen Politeknik AKA Bogor di IKM Kamita Cookies yang berlokasi di Kota Bogor. Pelaksanaan kegiatan terdiri atas dua tahap kunjungan, yaitu kunjungan awal berupa survei yang dilaksanakan pada 14 Juni 2024 dan kunjungan kedua berupa pelatihan yang dilaksanakan pada 16 Oktober 2024.

Metode Pelaksanaan Kegiatan PKM

Pelaksanaan kegiatan PKM dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

a. Sosialisasi materi

Sosialisasi dilakukan secara singkat menggunakan modul dan media pembelajaran sebagai sarana penyampaian informasi. Materi mencakup hasil pemantauan suhu dan kelembapan selama penyimpanan kue kering, serta evaluasi sensori terhadap mutu produk.

b. Sesi Diskusi dan Tanya jawab

Diskusi dilakukan secara interaktif selama dan setelah pelatihan untuk memberikan ruang bagi peserta dalam memperdalam pemahaman terhadap materi yang disampaikan.

c. Demonstrasi atau praktik langsung

Tim PKM melakukan demonstrasi penggunaan alat pemantau suhu dan kelembapan berbasis mikrokontroler secara langsung. Peserta dilibatkan dalam pengoperasian alat dan interpretasi data melalui LCD serta perangkat telepon seluler.

d. Evaluasi pemahaman

Pemahaman peserta terhadap materi dievaluasi melalui pengisian kuesioner. Hasil evaluasi ini menjadi salah satu indikator keberhasilan kegiatan sekaligus bagian dari output kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kegiatan Survei

Kegiatan PKM diawali dengan survey terhadap IKM Kamita Cookies untuk memperoleh gambaran langsung kondisi mitra

serta kebutuhan yang relevan dengan tujuan kegiatan. Kegiatan survey dilakukan di Jalan Mahoni No 134 Komplek IPB 1 Loji, Desa/Kelurahan Loji, Kec. Bogor Barat, Kota Bogor. Pelaksanaan survei mencakup sesi wawancara langsung dengan pemilik usaha untuk memperoleh informasi mengenai perkembangan bisnis, kendala yang dihadapi, serta rencana pengembangan dan inovasi yang ingin dilakukan oleh Kamita Cookies. Selain itu, dilakukan pula observasi langsung terhadap tempat usaha IKM Kamita Cookies. Dokumentasi kegiatan survei oleh Tim PKM ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan Survey Tim PKM di IKM Kamita Cookies

Hasil kegiatan survei menunjukkan bahwa diperlukan adanya sistem pemantauan terhadap suhu dan kelembapan terhadap kue kering untuk memastikan daya tahan produk selama masa penyimpanan, terutama dalam rencana peningkatan volume produksi di luar sistem *pre-order* (PO).

2. Pengaplikasian Peralatan Sistem Akuisisi Data

Pemantauan suhu dan kelembapan dilakukan selama empat bulan terhadap produk kue kering unggulan dari IKM Kamita Cookies, yaitu varian sagu keju. Produk kue kering disimpan dalam kontainer uji yang dilengkapi

dengan sistem pemantauan otomatis menggunakan sensor yang terhubung dengan mikrokontroler. Mikrokontroler yang terhubung dengan jaringan internet secara kontinu mengirimkan data suhu dan kelembapan ke *Cloud Storage*, sehingga data terekam secara *real time* dan dapat diakses secara berkala oleh pengguna melalui perangkat digital (Aini dkk, 2021). Data yang diperoleh selama masa penyimpanan divisualisasikan dalam bentuk grafik sebagai dasar evaluasi mutu penyimpanan produk. Pemantauan suhu dan kelembapan dengan mikrokontroler ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengukuran suhu dan kelembapan kue kering dalam penyimpanan kontainer

Suhu dan kelembapan udara yang optimal sangat penting dalam menjaga mutu produk, terutama ketika disimpan dalam ruang atau wadah tertutup. Faktor lingkungan ini dipengaruhi oleh performa perangkat dan sistem penyimpanan yang digunakan (Masardi & Hamzah, 2020). Dalam kegiatan ini, sistem pemantauan yang digunakan berbasis mikrokontroler yang telah diprogram sesuai kebutuhan sehingga mampu memproses data input dan menghasilkan output yang relevan (Harahap et al., 2018). Melalui konektivitas internet, sistem ini memungkinkan akses data secara daring melalui berbagai perangkat pengguna.

Selain pemantauan suhu dan kelembapan menggunakan sistem sensor, evaluasi sensori juga dilakukan secara berkala terhadap kue sagu keju yang disimpan dalam kontainer. Evaluasi sensori ini dilakukan setiap 2 minggu selama 4 bulan oleh 5 orang panelis. Deskripsi profil sensori kue sagu keju dinilai secara kuantitatif berdasarkan empat parameter utama, yaitu warna, aroma, kerenyahan, dan rasa. Penilaian dilakukan oleh tim dosen Politeknik AKA Bogor, seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Penilaian deskriptif profil sensori kue sagu keju oleh tim dosen Politeknik AKA Bogor

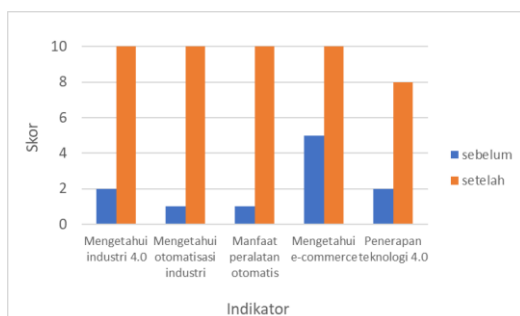
3. Kegiatan Pelatihan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di IKM Kamita Cookies Kota Bogor dilaksanakan sebagai bentuk solusi terhadap permasalahan yang dihadapi oleh IKM Kamita Cookies, khususnya terkait ketahanan produk kue kering dalam penyimpanan jangka Panjang. Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini mencakup transfer teknologi, penerapan IPTEK, sosialisasi, pelatihan, serta kegiatan pendampingan dalam penggunaan perangkat pemantauan suhu dan kelembapan. Dalam pelaksanaannya, tim PKM menerapkan konsep *Corporate University* melalui pelatihan sebagai strategi pembelajaran terstruktur dan berkelanjutan. Konsep ini mentransformasi pelatihan konvensional menjadi pembelajaran strategis yang terstruktur (Dian, 2021). Dokumentasi kegiatan pelatihan, termasuk sesi diskusi dan tanya jawab bersama pemilik IKM Kamita Cookies, ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kegiatan Pelatihan Tim PKM kepada IKM Kamita Cookies

Hasil kegiatan PKM ini memberikan informasi yang komprehensif kepada IKM Kamita Cookies mengenai kondisi suhu dan kelembapan selama penyimpanan produk, serta hasil evaluasi sensori terhadap mutu produk kue kering varian sagu keju. Keberhasilan kegiatan pelatihan kepada IKM dievaluasi melalui isian kuesioner implementasi 4.0 di IKM yang ditunjukkan dalam Gambar 6. Respon IKM di kuesioner menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman industri 4.0, otomatisasi industri, dan manfaat peralatan otomatis.



Gambar 6. Evaluasi implementasi 4.0 di IKM Kamita Cookies sebelum dan sesudah pelatihan

Setelah pelatihan dan sesi diskusi selesai dilaksanakan, tim PKM juga melakukan pendampingan kepada IKM Kamita Cookies dalam memberikan sosialisasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan alat pemantauan suhu dan kelembapan, khususnya untuk produk kue kering sagu keju. Dokumentasi kegiatan sosialisasi yang dilakukan oleh IKM dengan pendampingan tim PKM ditampilkan pada Gambar 7.

Kegiatan pelatihan yang dilaksanakan oleh tim PKM Politeknik AKA Bogor mengenai pengembangan sistem *Internet of Things* (IoT) untuk pemantauan suhu dan kelembapan mendapat respon positif dari IKM Kamita Cookies dan masyarakat. Tingginya antusiasme peserta terhadap materi yang disampaikan menunjukkan relevansi dan urgensi topik ini dalam mendukung peningkatan mutu produk IKM. Kegiatan serupa diharapkan dapat terus dilaksanakan secara berkelanjutan guna mendorong pemanfaatan teknologi tepat guna, serta meningkatkan kapasitas dan daya saing pelaku IKM di tingkat lokal maupun nasional.



Gambar 7. Kegiatan Sosialisasi Kepada Masyarakat oleh IKM Kamita Cookies

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang dilaksanakan oleh tim dosen Politeknik AKA Bogor berhasil memberikan solusi teknologi berupa sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis IoT kepada IKM Kamita Cookies. Sistem ini mampu merekam data suhu dan kelembapan secara otomatis dan *real-time*, serta dapat diakses melalui perangkat daring. Pemantauan dilakukan selama empat bulan dan disertai dengan evaluasi sensori terhadap produk kue kering varian sagu keju.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa kue kering varian sagu keju masih memberikan profil sensori yang baik (*best before*) selama 10 minggu setelah proses produksi, dalam kondisi penyimpanan harian di suhu ruang dan kelembapan yang fluktuatif. Penerapan sistem ini efektif dalam memberikan data akurat terkait ketahanan produk selama masa penyimpanan. Selain itu, kegiatan pelatihan dan pendampingan memperoleh respon positif dari pelaku IKM dan masyarakat, yang menunjukkan tingginya minat terhadap penerapan teknologi tepat guna dalam proses produksi pangan.

Saran

1. IKM Kamita Cookies diharapkan dapat melanjutkan penggunaan sistem pemantauan ini secara mandiri dan melakukan pengembangan lebih lanjut terhadap sistem sesuai kebutuhan.
2. Penerapan teknologi berbasis IoT serupa dapat direplikasi pada produk pangan lainnya untuk mendukung peningkatan mutu dan daya tahan produk.
3. Kegiatan serupa perlu dilakukan secara berkelanjutan dengan melibatkan lebih banyak pelaku IKM dan wilayah, guna memperluas dampak pengabdian kepada masyarakat dalam bidang teknologi pangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik AKA Bogor atas dukungan pendanaan yang diberikan sehingga kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Aini A. H., Saragih, Y. dan Hidayat R. 2021. Rancang Bangun Smart System pada

Kandang Ayam Menggunakan Mikrokontroler. Vol. 11 (3). Hal. 38-46.

Dian N. F., 2021. Mengenal Corporate University. Situs web: <https://pusdiklat.perpusnas.go.id/berita/read/140/mengenal-corporate-university>. Tanggal 30 September 2021.

Harahap, P., Oktrialdi, B., dan Cholish, C. 2018. Perancangan Conveyor Mini Untuk Pemilah Buah Berdasarkan Ukuran yang Dikendalikan oleh Mikrokontroler Atmega16. Prosiding Seminar Nasional Teknoka. Vol. 3(2502), 37. <https://doi.org/10.22236/teknoka.v3i0.2818>.

Permata, J. P. 2025. UMKM Berkelanjutan Kunci Masa Depan Ekonomi Indonesia. Situs Web : <https://analisis.republika.co.id/berita/sqo3f377/umkm-berkelanjutan-kunci-masa-depan-ekonomi-indonesia-part2>. [Tanggal akses 04 Juli 2025]

Masardi, Y.F., dan Hamzah, T. 2020. Dengan Penyimpanan Data Menggunakan Sd. Card. Vol. 2 (1). Hal. 26-30.