

IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (IoT) DALAM SISTEM PENGONTROLAN SUHU OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER PADA ALAT PROOFER UNTUK PENGEMBANG ADONAN ROTI DI UMKM PIZZA OEI OEI AND PATISSERIE

Nelson Silitonga ¹, Dian Kurnia ², Elvri Melliaty Sitinjak ³, Sari Farah Dina ⁴, Abdillah ⁵, Golfrid Gultom ⁶, Harmileni ⁷, Ryce Sylviana Pratikha ⁸, Yanto ⁹, Muhammad Iqbal Harapan Muslim Siregar ¹⁰

Politeknik Teknologi Kimia Industri, Medan, Indonesia

Korespondensi:

Abdillah

abdillah@ptki.ac.id

ABSTRACT: Implementation of Internet of Things (IoT) technology and microcontrollers as an automatic temperature control system on tools for proofing bread dough at the Oei Oei Pizza and Patisserie Micro, Small, and Medium Enterprise (MSMEs). The primary issue faced by partners was temperature instability during the dough fermentation process, leading to inconsistent product quality. The implementation method included problem identification, tool design and construction, implementation at partner locations, and mentoring and evaluation. The results of the activity showed that the tool can help IoT-based systems maintain stable fermentation temperatures, improve dough quality consistency, and increase production efficiency. This initiative also has a positive impact on increasing partners' capacity to utilize appropriate technology.

Keywords: Control System, IoT, Implementation, Microcontroller, Proofer

Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam sistem produksi industri, termasuk pada sektor usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Salah satu teknologi yang berkembang pesat dan memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi serta konsistensi proses produksi adalah Internet of Things (IoT). IoT memungkinkan integrasi antara sensor, perangkat kendali, dan sistem komunikasi data sehingga proses pemantauan dan pengendalian dapat dilakukan secara otomatis dan real-time (Ashton, 2009; Atzori et al., 2010).

Pada industri pangan, khususnya produk roti dan patisserie, kualitas produk sangat ditentukan oleh ketepatan pengendalian proses produksi. Salah satu tahapan paling krusial adalah proses fermentasi adonan (*proofing*), yaitu tahap pengembangan adonan yang dipengaruhi secara langsung oleh aktivitas mikroorganisme ragi. Aktivitas ragi sangat sensitif terhadap kondisi suhu lingkungan. Suhu yang tidak stabil dapat menyebabkan fermentasi tidak optimal, sehingga memengaruhi volume, tekstur, dan struktur pori produk roti (Cauvain & Young, 2007).

Sebagian besar UMKM bakery di Indonesia masih menerapkan proses proofing secara manual dengan memanfaatkan suhu ruang atau alat sederhana tanpa sistem pengontrolan suhu otomatis. Kondisi ini menyebabkan fluktuasi suhu yang sulit dikendalikan, sehingga kualitas produk yang dihasilkan sering kali tidak konsisten. Keterbatasan akses terhadap teknologi industri berskala

besar dan berbiaya tinggi menjadi kendala utama bagi UMKM dalam meningkatkan kualitas produksinya (Sidehabi et al., 2023; Buwarda & Sidehabi, 2023).

UMKM Pizza Oei Oei and Patisserie merupakan salah satu pelaku usaha di bidang bakery yang menghadapi permasalahan tersebut. Proses proofing yang masih dilakukan secara konvensional berdampak pada variasi hasil fermentasi adonan dan efisiensi waktu produksi (Gally et al., 2017). Oleh karena itu, diperlukan solusi teknologi tepat guna berbasis IoT yang sederhana, terjangkau, dan mudah dioperasikan untuk membantu UMKM meningkatkan kualitas dan konsistensi produknya.

Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di UMKM Pizza Oei Oei And Patisserie yang beralamat di Komplek Setia Budi Raya Blok B no. 11 Simpang Selayang, Medan Tuntnungan, Sumatera Utara. Kegiatan ini memiliki beberapa tahapan pelaksanaan kegiatan, yaitu:

1. Pendekatan Kegiatan

Pada tahapan ini dilakukan pendekatan berupa rekayasa terapan dan pendampingan partisipatif, dimana menemptakan mitra sebagai subjek aktif dalam proses pengabdian.

2. Persiapan dan Pembekalan

Kegiatan ini dilaksanakan sekitar 23 orang pelaksana

kegiatan yang terdiri dari 18 Dosen, 2 PLP dan 3 Orang Mahasiswa. Pelatihan yang akan diberikan kepada masyarakat berupa pelatihan secara teori dan juga praktik. Tahapan pelaksanaan kegiatan persiapan dan pembekalan ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

- a. Persiapan panitia
- b. Survey lokasi
- c. Penetapan lokasi
- d. Permintaan peserta UPPM
- e. Pendaftaran peserta
- f. Pembekalan
- g. Pengantaran ke lokasi
- h. Monitoring evaluasi (pimpinan PPKM, panitia penanggung jawab PPKM, pengabdian dan dosen pembimbing lapangan)
- i. Penarikan instruktur dari lokasi

3. Kegiatan Sosialisasi

Pelaksanaan kegiatan ini dimulai dengan pendampingan sosialisasi mengenai pemahaman tentang teknologi proses pengecoran menggunakan Tanur Kupola serta standar mutu yang dibutuhkan dengan menggunakan metode diskusi group. Kegiatan selanjutnya adalah pendampingan tentang teknik pembuatan bahan/sampel uji dan standar mutu uji sampel.

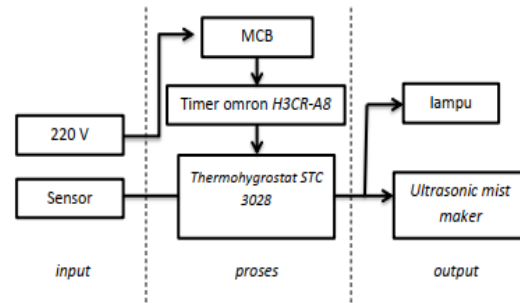
4. Tahapan Pelaksanaan (Implementasi)

Tahapan pelaksanaan (implementasi) dalam kegiatan ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu:

- a. Analisis kebutuhan dan permasalahan mitra
- b. Perancangan sistem alat proofer berbasis IoT
- c. Pembuatan dan perakitan alat
- d. Pengujian fungsional alat
- e. Implementasi di lokasi mitra
- f. Pelatihan dan pendampingan penggunaan
- g. Monitoring dan evaluasi

5. Prosedur Kerja

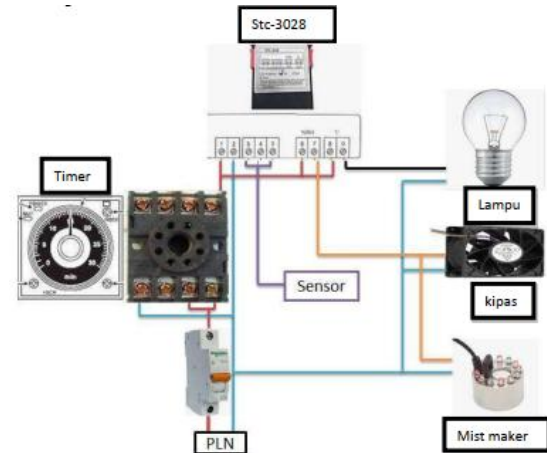
Prosedur kerja dalam perancangan alat untuk box sistem kontrol pada alat *proofer* yang terdiri atas komponen *thermohygrostat stc-3028*, *timer omron H3CR-A8* dan MCB dengan diameter box sistem kontrol yaitu 16 cm x 20 cm (bagian atas). Desain perancangan alat *proofer* ini dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Diagram blok desain rancangan alat *proofer*

Hasil dan Pembahasan

1. Desain Sistem



Gambar 2. Wiring diagram

Pada Gambar 2 ditunjukkan bahwa saklar (MCB) yang digunakan untuk pemutus dan menghubungkan arus kerangkaian yang terhubung ke timer omron H3CR-A8 dimana timer digunakan untuk mematikan thermohygrostat STC-3028 secara otomatis dengan waktu yang ditentukan. Komponen thermohygrostat STC-3028 sendiri digunakan untuk memonitoring dan menjaga kestabilan suhu kipas Mist maker Timer Lampu Stc-302824 dan kelembaban alat proofer dengan menggunakan sensor, dimana lampu yang terhubung ke thermohygrostat STC-3028 sebagai penghasil suhu dan ultrasonik mist maker sebagai penghasil uap yang di salurkan ke alat proofer menggunakan kipas AC untuk memberi kelembaban pada alat *proofer*.

2. Tahap Penyuluhan

Penyuluhan dilaksanakan di UMKM Pizza Oei Oei And Patisserie' ini ditujukan pemilik dan pekerja di UMKM Pizza Oei Oei And Patisserie yang berada di Kompleks Setia Budi Raya Blok B no. 11 Simpang Selayang, Medan

Tuntungan Sumatera Utara. Peserta yang mengikuti penyuluhan tersebut adalah pemilik usaha dan pekerja UMKM Pizza Oei Oei And Patisserie. Kegiatan penyuluhan tersebut ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Sosialisasi Penggunaan dan Manfaat Hasil Rancangan Alat Profer di UMKM Pizza Oei Oei And Patisserie

3. Tahap Pelatihan

Tahap ini diawali dengan penyiapan bahan baku untuk perancangan dan pembuatan mesin pengembang adonan roti (*proofer*) Pada desain rancangan alat proofer yang terdiri atas beberapa bahan yaitu *Hollow stainless steel*, baja ringan, fiber, seng plat, sekrup dan roda. Diameter alat *proofer* yaitu 160cm x 105cm (bagian depan), 48cm x 160cm (bagian samping), 155cm x 52cm (pintu), 105cm x 48cm (bagian atas), 45cm x 45cm (loyang) dan 30cm (spasi antara loyang). Adapun perancangan untuk box sistem kontrol pada alat proofer yang terdiri atas komponen *thermohygrostat STC-3028*, timer omron *H3CR-A8* dan MCB. Diameter box sistem kontrol yaitu 16cm x 20cm (bagian depan), 16cm x 28cm (bagian samping), dan 28cm x 20cm (bagian atas) untuk hasil rancangan mesin pengembang adonan roti (*proofer*) dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Perakitan kontrol suhu di alat *proofer*

4. Tahap Uji Alat

Pengujian alat *proofer* dilakukan menggunakan adonan roti yang diproses secara bersamaan dan alat *proofing* dan secara manual dengan cara bersamaan dan mencatat lamanya waktu fermentasi atau waktu mengembangnya roti sesuai dengan yang diinginkan dibawah ini untuk proses pengembangan adonan roti pada alat proofer dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Proses pengujian alat *proofer*

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mengimplementasikan alat proofer adonan roti berbasis IoT yang mampu meningkatkan kestabilan suhu fermentasi dan konsistensi kualitas adonan pada UMKM Pizza Oei Oei and Patisserie. Teknologi yang diterapkan terbukti mudah dioperasikan dan sesuai dengan kebutuhan mitra.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Poltak Evencus Hutajulu selaku Direktur PTKI Medan dan Ibu Ani Yusni, Amd selaku Ketua UMKM Pizza Oei Oei and Patisserie atas dukungan yang diberikan dalam kegiatan PKM ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashton, K. 2009. Internet of Things. *RFID Journal*. 22: 97-114.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. 2010. The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*. 54: 2787-2805.
- Cauvain, S. P., & Young, L. S. 2007. Technology of Breadmaking. 2nd Edition. *Springer*. Berlin.
- Sidehabi, S. W., Buward, S., Qalbi, A., Ikhsan, N. 2023. Pelatihan Penggunaan Mesin Pengembang Roti (*Proofer*) Otomatis pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Roti Nakku Gowa. *IbMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2(1): 43-49.
- Buwarda, S., & Sidehabi, S. W. 2023. Mesin *Proofer* Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*. 9(1): 18-22.
- Gally, T., Rouaud, O., Jury, V., Havet, M., Oge, A.L. 2017. Proofing of Bread Dough Assisted by Ohmic Heating. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 39: 55-62.