



Journal Title

Penerapan Teknologi Gas Oven Rotary Untuk Mendukung Optimasi Produksi Pada UMKM D'Lor Bakery

Harjianto^{1*}, **Sutami Dwi Lestari²**, **Muhamad Khoirul Anam³**, **Hasyim As'ari⁴**

¹hr.bwin@gmail.com, ²sutamidwilestari@gmail.com, ³anamkhoirulm@unibabwi.ac.id, ⁴hasyim.asari22@gmail.com

✉Correspondence Author: hr.bwin@gmail.com

¹Program Studi Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Banyuwangi, 68416, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Bahasa dan Seni, Universitas PGRI Banyuwangi, 68416, Indonesia

³Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi, 68416, Indonesia

⁴Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Banyuwangi, 68416, Indonesia

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted: 11-09-2025

Revised: 25-10-2025

Accepted: 10-11-2025

Published: 24-11-2025

ABSTRACT

Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) have an essential role in Indonesia's economy, yet technological limitations often constrain productivity and competitiveness. D'Lor Bakery, located in Banyuwangi, previously relied on a conventional oven with limited capacity and uneven heat distribution, resulting in inconsistent product quality, high defect rates, and restricted production. To address these challenges, the Community Partnership Program (PKM) introduced a Gas Rotary Oven with automatic thermo control and gas leak detection. This innovation features a rotary rack system ensuring even heat distribution, a digital temperature control mechanism to stabilize baking conditions, and an MQ-5 sensor integrated with an automatic shut-off valve to enhance workplace safety. The implementation included design, training, and operational trials with a capacity of 56 trays per cycle. Results showed significant improvements: production capacity increased from 24 trays per cycle to 56 trays, with total output rising from 120 trays to 280 trays within five hours. Raw material processing also improved, from 10–15 kg of flour per cycle to 25–50 kg, while defective products decreased from 15–20% to 5–7%. Thermo control reduced temperature deviations by 15%, directly improving energy efficiency and lowering unit production costs. Economically, monthly revenue increased from IDR 4–5 million to IDR 8–12 million, with profit margins rising from 20% to 30%. Overall, the Gas Rotary Oven technology not only enhances productivity and consistency but also strengthens energy efficiency, product quality, and operational safety, making it a replicable solution for MSMEs in the bakery industry.

License: This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Keywords:

Rotary Oven, MSMEs, Bakery Production, Technology Adoption, Productivity

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Banyuwangi terletak di ujung timur Pulau Jawa dengan julukan The Sunrise of Java [1], memiliki berbagai tujuan dan destinasi wisata [2], dengan potensi tersebut selama kurang lebih 15 tahun telah menggerakkan sektor perekonomian Kabupaten Banyuwangi [3]. Melalui berbagai sektor usaha, diantaranya sektor Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) telah mendominasi aktivitas ekonomi di Kabupaten Banyuwangi dengan kontribusi 99,81% (131.866) unit usaha, sementara sektor industri hanya besar 0,19% [4]. Kecamatan Kalipuro menjadi salah satu yang memiliki UMKM tertinggi hingga 4,019% dari 5.300 unit UMKM di Kabupaten Banyuwangi [5]. Salah UMKM yang berkembang dalam ekosistem tersebut dan akan dijadikan mitra pengabdian adalah UMKM D'Lor Bakery, dipimpin oleh Saudara Alif Sofia Kusuma, berlokasi di Kecamatan Kalipuro, Banyuwangi. UMKM ini berdiri sejak tahun 2017 dengan fokus pada produksi roti dan kue. UMKM D'Lor Bakery selama ini setiap harinya mengolah 5-10 kg tepung untuk memproduksi berbagai macam dari roti baik roti tawar serta kue basah dan kering yang merupakan kreasi UMKM D'Lor Bakery. Selama ini, roti dan kue yang diproduksi dijual dengan harga Rp 2.000 untuk kue kering dan basah, sedangkan Rp. 7.500 untuk roti tawar, dengan omset perbulannya dikisarn 4-5 juta.

Minimnya permodalan dan pengetahuan yang dimiliki pengelola UMKM D'Lor Bakery, menyebabkan penyediaan berbagai peralatan dan teknologi pendukung produksi sangat

terbatas, sehingga masih memanfaatkan peralatan konvensional termasuk alat oven roti yang dimiliki. Oven merupakan alat utama dan sangat penting dalam pemasakan roti, untuk mematangkan roti yang baik diperlukan distribusi panas yang merata pada oven [6]. Sedangkan oven yang dimiliki UMKM D'Lor Bakery masih tergolong konvensional, dimana oven konvensional umumnya memiliki distribusi panas hanya terjadi pada satu arah saja sehingga menyebabkan roti tidak matang secara merata. Selain itu, selama pemanggangan roti terjadi interaksi antara udara panas dan adonan yang berhubungan dengan perubahan fisik dan kimiawi roti [7]. Umumnya, suhu pemanasan oven roti menggunakan tiga tingkat yang berbeda yaitu 175; 200; dan 225 oC dengan interval 5 hingga 30 menit pada setiap suhu [8]. Kontrol tersebut sangat sulit dilakukan dengan cara konvensional, sehingga konsistensi mutu produk roti sulit untuk didapatkan, dan berpotensi meningkatkan cacat produk roti yang dihasilkan.

Kegiatan pengabdian masyarakat sebelumnya yang telah dilakukan Qirom (2018) [4], pada UMKM D'Lor Bakery telah mengembangkan Teknologi Tepat Guna (TTG), yang juga mengembangkan oven dengan spesifikasi oven dengan kapasitas 5 kg bahan, panas maksimum 5000C, bahan bakar LPG, serta dengan sistem pengendali suhu dengan thermo control dan katup geser pada cerobong oven. Berdasarkan TTG yang dikembangkan sebelumnya tersebut masih tergolong memiliki distribusi panas hanya satu arah saja dan hanya memiliki kapasitas masih

kecil yaitu 5 Kg, yang dapat dikatakan belum dapat mengoptimalkan produksi pada UMKM D'Lor Bakery.

Berdasarkan kondisi diatas, pada kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) yang akan dilakukan, tim PKM akan mengembangkan oven yang

2. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang terstruktur, yaitu sebagai berikut:

Tahap awal dilakukan survei lapangan dan identifikasi permasalahan pada UMKM D'Lor Bakery untuk memperoleh gambaran menyeluruh terkait kapasitas produksi, kualitas produk, serta hambatan penggunaan oven konvensional. Selanjutnya tahap kedua, dilakukan pemecahan masalah mitra dengan pengembangan teknologi gas oven rotary, yang dikembangkan dengan kapasitas 56 loyang, merupakan solusi yang diterapkan untuk meningkatkan kualitas produk mitra. Beberapa inovasi teknologi yang diterapkan antara lain:

a. Sistem Keamanan Kebocoran Gas

Sistem keamanan kebocoran gas pada teknologi oven rotary dirancang untuk mendeteksi kebocoran gas secara cepat dan akurat menggunakan sensor gas MQ-5 yang terhubung dengan alarm dan katup otomatis. Ketika konsentrasi gas berbahaya terdeteksi, sistem akan memicu peringatan alarm, memutus aliran gas, dan menghentikan operasi oven untuk mencegah risiko ledakan atau keracunan. Integrasi dengan kontrol suhu otomatis memastikan efisiensi produksi tetap optimal tanpa mengorbankan keselamatan kerja di industri mitra.

mendukung produksi UMKM D'Lor Bakery, dimana dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi, menurunkan cacat produk, serta pemenuhan syarat hygiene process untuk produk pangan [9], dengan mengembangkan model oven Teknologi Gas Oven Rotary Kontrol Otomatis.

b. Kontrol Suhu Otomatis

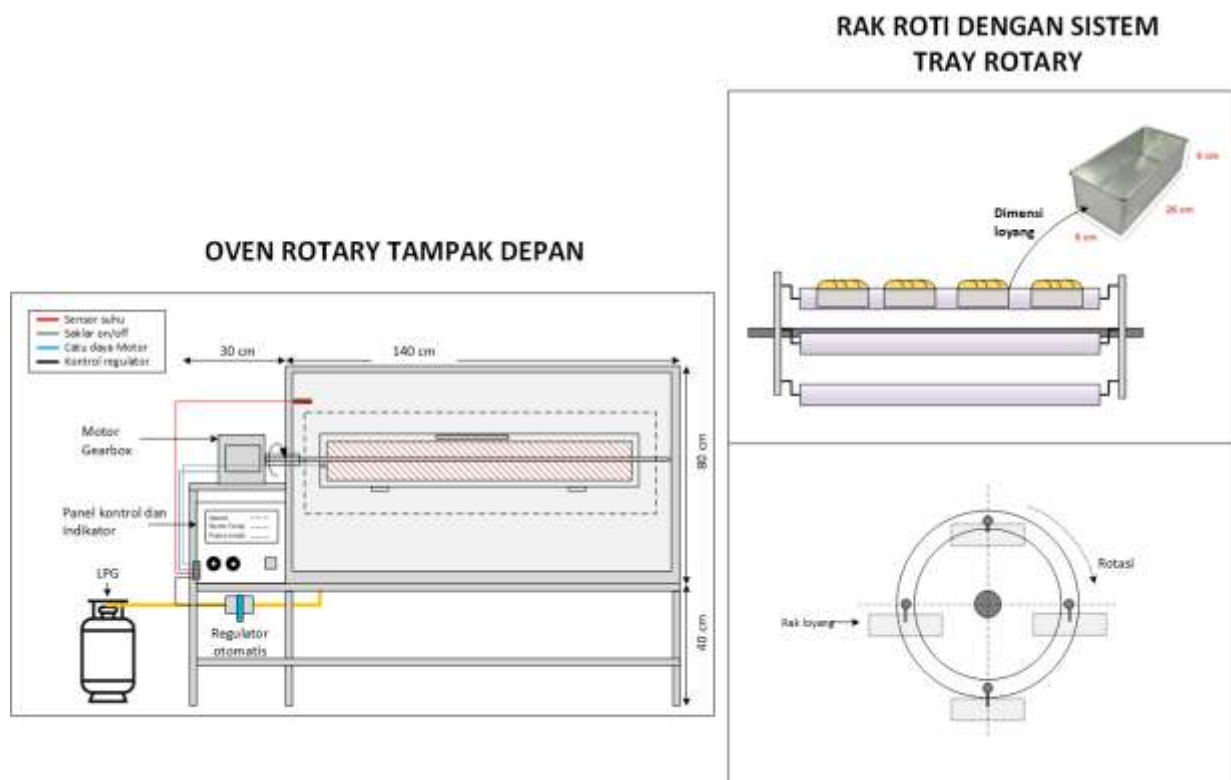
Teknologi oven yang diterapkan menggunakan sistem pemanas gas LPG untuk meningkatkan temperatur udara lingkungan secara optimal. Berbeda dengan oven konvensional, teknologi dilengkapi dengan kontrol suhu otomatis melalui pembacaan sensor temperatur udara pada ruangan oven. Hasil pembacaan selanjutnya akan digunakan untuk mengatur seberapa besar aliran bahan bakar gas menggunakan solenoid gas valve. Selain mitra dapat dengan mudah mengatur batas minimal dan maksimal suhu yang diinginkan, sistem ini dapat menekan biaya produksi mitra dengan efisiensi penggunaan bahan bakar

c. Rack Rotary

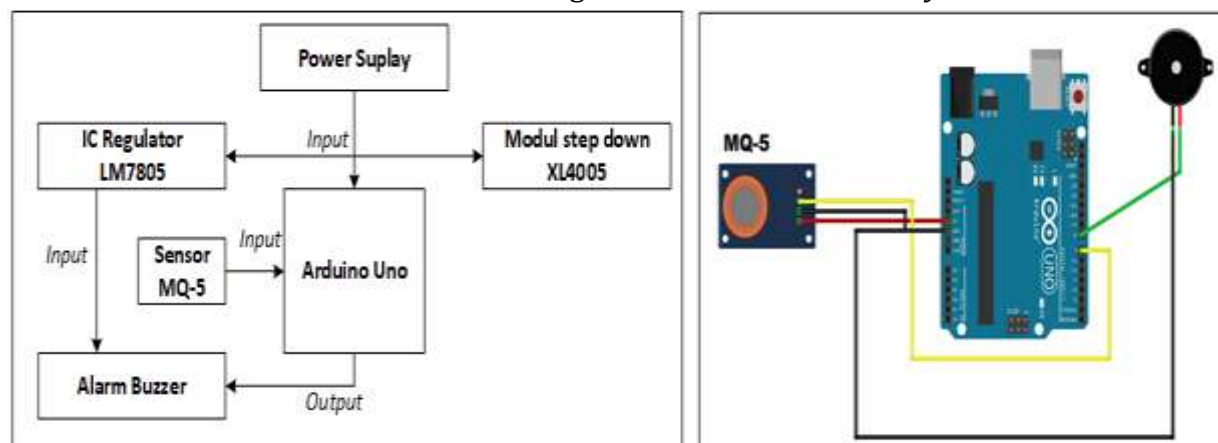
Gas Oven Rotary adalah jenis oven rack berputar yang dirancang untuk memanaskan adonan roti secara merata dan efisien. Kecepatan putaran pada rack dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna agar adonan disetiap loyang mendapatkan pemanasan yang lebih merata. Selain itu, teknologi ini juga dilengkapi saklar otomatis yang mengatur putaran rack berhenti saat pintu oven dibuka atau berputar saat pintu oven ditutup kembali. Berikut ini adalah gambar 1-2 desain teknologi yang diimplementasikan.

Tahap ketiga, dilakukan sosialisasi dan transfer pengetahuan kepada mitra, khususnya mengenai prinsip kerja teknologi Gas Oven Rotary, aspek keamanan pangan, serta pentingnya kontrol suhu dalam proses pengovenan. Tahap selanjutnya melakukan pelatihan teknis operasional teknologi Gas Oven Rotary yang melibatkan pemilik usaha,

yaitu Saudara Alif Sofia Kusuma, beserta karyawan. Pada tahap tersebut, peserta diberikan pendampingan langsung dalam proses uji coba pengovenan dengan sistem distribusi panas merata. Serta pada tahap kegiatan diakhiri dilakukan evaluasi efektivitas penggunaan teknologi terhadap peningkatan kualitas produk dan kapasitas produksi.



Gambar 1. Rancangan desain Gas Oven Rotary



Gambar 2. Blok Diagram Dan Sirkuit Sistem Deteksi Kebocoran Gas

3. HASIL

Berikut hasil perancangan teknologi Gas Oven Rotary yang dikembangkan. Gambar 3. Teknologi Gas Oven Rotary: A. Bagian Bukaan Kompor; B. Bagian Penggerak Motor Berdasarkan Gambar 3. Diatas, teknologi Gas Oven rotary dikembangkan dengan dimensi panjang 2 meter, tinggi 2,5 meter, dan lebar 1 meter, dengan kapasitas pengovenan maksimal 50 kg bahan atau setara 56 loyang standar. Teknologi Gas Oven Rotary dilengkapi dudukan Loyang yang dapat berputar yang

digerakkan motor listrik 0,5 PK, sehingga dapat memberikan mendistribusikan panas yang merata saat memanggang roti. Suhu maksimum mencapai 500°C dan dapat dimonitor melalui tampilan digital. Menggunakan bahan bakar LPG sebagai sumber panas, oven ini dilengkapi sistem thermo control yang memudahkan dalam mengatur kestabilan suhu secara otomatis, mendukung efisiensi energi dan kualitas pemanggangan yang dibutuhkan.



Gambar 3. Teknologi Gas Oven Rotary: A. Bagian Bukaan Kompor; B. Bagian Penggerak Motor

Penerapan teknologi Gas Oven Rotary pada UMKM D'Lor Bakery menunjukkan dampak signifikan terhadap peningkatan kapasitas produksi, efisiensi energi, dimana hasil penerapan teknologi Gas Oven Rotary yang dilakukan oleh mitra

UMKM D'Lor Bakery dengan proses produksi 5 jam dengan setiap proses pengovenan 40 menit, didapatkan produksi roti tawar pada Table 1. berikut ini



Gambar 4. Penerapan Teknologi Ke Pada Mitra: A. Pelatihan Penggunaan Teknologi; B. Pengaturan Dan Standari Sasi Teknologi Sesuai Kebutuhan; C. Pengemasan Produk; D. Produk Yang Dihasilkan

Tabel 1. Produksi Roti Tawar Dengan Menggunakan Teknologi Gas Oven Rotary Selama 5 Jam

Siklus ke-	Kapasitas (loyang)	Adonan Tepung (kg)	Akumulasi Loyang	Penggunaan Bahan Baku (kg)
1	56	10	56	10
2	56	10	112	20
3	56	10	168	30
4	56	10	224	40
5	56	10	280	50

Berdasarkan Tabel 1. Di atas penerapan teknologi Gas Oven Rotary pada UMKM D'Lor Bakery dapat meningkatkan kapasitas produksi secara signifikan yang

sebelumnya menggunakan oven konvensional hanya dapat melakukan pengovenan selama 1 siklus sebanyak 24 loyang dengan selama 5 proses hanya

mampu menghasilkan 120 loyang roti tawar. Namun dengan teknologi Gas Oven Rotary yang dikembangkan mampu melakukan pengovenan hingga 56 loyang per siklus dengan penggunaan bahan baku

10 kg tepung. Selama lima kali siklus pengovenan, produksi roti tawar total mencapai 280 loyang dengan penggunaan bahan baku hingga 50 kg tepung.

Tabel 2. Kondisi Mitra Sebelum dan Sesudah Kegiatan Pengabdian

Aspek	Sebelum Kegiatan Pengabdian	Sesudah Kegiatan Pengabdian	Peningkatan
Oven yang Digunakan	Oven Deks 2 rak	Oven Rotary 8 rak	Terdapat penambahan rak panggang hingga 6 rak dan pengaturan distribusi panas
Kapasitas Oven per Siklus	24 loyang	56 loyang	Meningkat hingga 32 loyang
Jumlah Siklus per 5 Jam	5 siklus	3-4 siklus	Penurunan jumlah siklus akibat kapasitas produk yang lebih efektif dengan produktivitas tinggi
Total Produksi per 5 Jam	120 loyang	280 loyang	Peningkatan produksi hingga 160 loyang
Kemampuan Pengolahan bahan baku	10-15 kg	25-50 kg	Meningkat hingga 2-3 x lipat
Persentase Produk Cacat (estimasi)	15-20%	5-7%	Penurunan cacat produk 10-13%
Omzet Bulanan	Rp 4-5 juta	Rp 8-12 juta	Peningkatan Rp 4-5 juta/bulan
Margin Keuntungan	±20%	±30%	Naik ±10% dari efisiensi produksi
Keamanan Produksi	Tanpa sensor gas (risiko tinggi)	Ada sensor MQ-5 + alarm + katup otomatis	Risiko kecelakaan turun drastis, serta distribusi panas merata

Berdasarkan keseluruhan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan dengan penerapan Teknologi Gas Oven Rotary, didapatkan perubahan yang signifikan terhadap produksi mitra (Tabel 2.), di antaranya terjadi optimalisasi dan peningkatan kapasitas dan kualitas

produksi mitra. Dimana sebelum program, mitra hanya menggunakan oven deks dua rak dengan kapasitas 24 loyang per siklus, sehingga dalam lima jam produksi hanya mampu menghasilkan 120 loyang. Setelah penggunaan oven rotary delapan rak, kapasitas meningkat menjadi 56 loyang

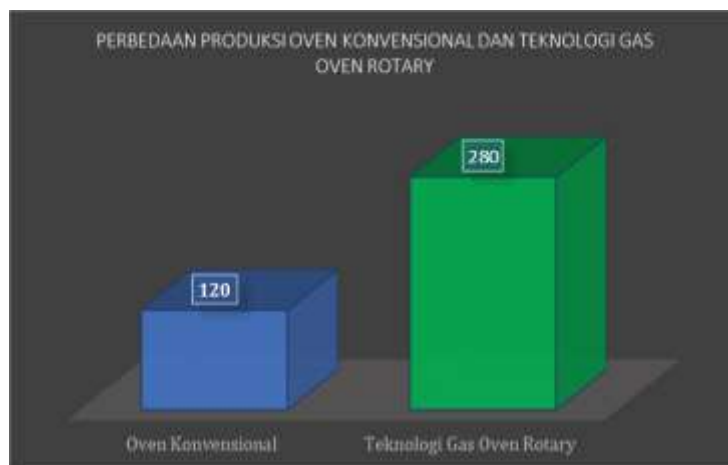
per siklus dengan total produksi mencapai 280 loyang dalam lima jam. Efektivitas kerja meningkat karena jumlah siklus berkurang dari lima menjadi tiga hingga empat kali. Kemampuan pengolahan bahan baku juga meningkat dari 10–15 kg menjadi 25–50 kg, dengan penurunan produk cacat dari 15–20% menjadi 5–7%.

4. PEMBAHASAN

Penerapan teknologi Gas Oven Rotary Kontrol Otomatis pada UMKM D'Lor Bakery di Kalipuro-Banyuwangi memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap kapasitas produksi, efisiensi energi, mutu produk, serta keamanan kerja. Sebelum pelaksanaan kegiatan pengabdian, mitra masih menggunakan oven deks dua rak dengan kapasitas produksi terbatas. Oven tersebut hanya mampu menampung 24 loyang per siklus, sehingga dalam waktu lima jam produksi, total roti yang dihasilkan rata-rata hanya sekitar 120 loyang. Kondisi ini tidak hanya membatasi kapasitas produksi, tetapi juga berdampak pada kualitas produk yang seringkali tidak konsisten akibat distribusi panas yang tidak merata [4][10].

Secara ekonomi, omzet bulanan naik dari Rp 4–5 juta menjadi Rp 8–12 juta, sementara margin keuntungan meningkat dari $\pm 20\%$ menjadi $\pm 30\%$. Peningkatan ini diperkuat dengan adanya sistem sensor MQ-5, alarm, dan katup otomatis yang mendukung keamanan kerja dan distribusi panas merata.

Setelah penerapan teknologi Gas Oven Rotary delapan rak, kapasitas per siklus meningkat lebih dari dua kali lipat menjadi 56 loyang. Dalam waktu produksi yang sama, yaitu lima jam, UMKM mampu menghasilkan 280 loyang (Gambar 3.), atau mengalami peningkatan lebih dari 100% dibandingkan kondisi sebelumnya. Peningkatan kapasitas tersebut juga berdampak pada efektivitas produksi, dimana terjadi penurunan siklus produksi yang semula mencapai lima kali dapat ditekan menjadi tiga hingga empat kali saja. Kapasitas teknologi produksi dengan oven yang lebih besar dengan distribusi panas yang merata dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi, serta proses produksi lebih efisien dan produktif [11][12].



Gambar 5. Perbedaan Produksi Oven Konvensional Dan Teknologi Gas Oven Rotary

Pengolahan bahan baku dalam produksi roti yang dilakukan mitra terjadi peningkatan, yang sebelumnya dikisaran 10–15 kg tepung setiap lima jam. Setelah penggunaan oven rotary dengan kapasitas oven yang lebih besara dapat meningkatkan pengolahan bahan baku mencapai 25–50 kg dalam periode yang sama. Peningkatan tersebut menunjukkan kemampuan produksi meningkat dua hingga tiga kali lipat. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Sari *et al.* (2020) [10] yang menegaskan bahwa kapasitas oven yang lebih besar mampu mendukung peningkatan volume produksi pada industri roti rumah tangga. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa optimalisasi proses termal di industri bakery berdampak positif terhadap produktivitas dan efisiensi energi [13][14]. Penerapan teknologi juga berdampak terhadap peningkatan kualitas produk roti dengan semakin menurunnya produk cacat. Dimana sebelumnya, tingkat cacat produk pada UMKM berkisar antara 15–20%, umumnya disebabkan oleh pemanggangan distribusi suhu yang tidak merata. Dengan penggunaan oven rotary, angka cacat produk menurun hingga 5–7%. Teknologi oven rotary mampu menghasilkan pemanggangan yang lebih homogen melalui mekanisme putaran loyang yang digerakkan motor listrik[15]. Dengan model teknologi rotary tersebut, setiap loyang mendapatkan distribusi panas yang sama sehingga menghasilkan produk dengan tekstur, kelembutan, dan warna yang lebih konsisten[16][17]. Selain itu, penggunaan oven rotary juga dapat berperan penting dalam

mengurangi variasi kualitas produk bakery di tingkat UMKM [18].

Penerapan sistem *thermo control* pada oven rotary memungkinkan pengaturan suhu otomatis sesuai kebutuhan. Dengan adanya sensor temperatur dan katup solenoid, aliran gas dapat diatur sehingga suhu berada pada rentang yang diinginkan saat produksi roti oleh mitra. Penggunaan oven gas digital dengan *thermo control* mampu menurunkan deviasi suhu hingga 15%, yang secara langsung meningkatkan konsistensi produk sekaligus menekan konsumsi energi[19]. Selain itu, oven dengan teknologi digital berpotensi meningkatkan mutu dan efisiensi energi pada usaha kecil, sehingga dapat menekan biaya operasional produksi[20]. Berdasarkan penerapan teknologi selama pelaksanaan pengabdian masyarakat terjadi peningkatan omzet bulanan UMKM D'Lor Bakery berkisar yang sebelumnya dikisaran Rp 4–5 juta, meningkat menjadi Rp 8–12 juta per bulan. Margin keuntungan juga bertambah, dari sekitar 20% menjadi 30%. Hal ini terjadi karena biaya produksi per unit dapat ditekan melalui efisiensi energi serta pengurangan jumlah produk cacat. Peningkatan volume produksi dapat menurunkan biaya per unit, sehingga dengan optimalisasi dan peningkatan produksi dapat memperbesar margin keuntungan usaha[21]. Selain itu dengan produksi yang efisiensi energi dapat meningkatkan keuntungan sekaligus menekan dampak lingkungan[22].

Teknologi Gas Oven rotary yang dikembangkan dilengkapi sensor MQ-5

yang mampu mendeteksi kebocoran gas, sehingga meningkatkan keamanan kerja selama produksi mitra. Dimana sensor yang dipasang pada teknologi dapat mendeteksi konsentrasi kebocoran gas LPG, dengan sensor tersebut sistem secara otomatis dapat menutup aliran gas melalui

5. KESIMPULAN

Penerapan teknologi Gas Oven Rotary pada UMKM D'Lor Bakery dapat meningkatkan kapasitas produksi, efisiensi energi, mutu produk, dan keamanan kerja. Kapasitas produksi dapat meningkat dari 120 menjadi 280 loyang, dengan penurunan cacat produk dari 20% menjadi 7%. Sistem thermo control

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana pengabdian masyarakat mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat, baik Lembaga Universitas PGRI Banyuwangi, mitra

REFERENSI

- [1] N. Qur'rotun, "38 Kabupaten dan Kota di Jawa Timur Diurutkan dari yang Terpadat," <https://apps.detik.com>. Accessed: Mar. 26, 2025. [Online]. Available: <https://www.detik.com/jatim/berita/d-6889539/38-kabupaten-dan-kota-di-jawa-timur-diurutkan-dari-yang-terpadat>
- [2] L. Nuralia, "Bangunan Perkebunan Teh Zaman Belanda Di Jawa Barat: Kajian Arkeologi Publik," *Kalpataru*, vol. 27, no. 1, p. 45, 2018, doi: <https://doi.org/10.24832/kpt.v27i1.553>
- [3] BPS, *Infografis Pariwisata 2022*. Banyuwangi: Dinas Komunikasi, Informatika, dan Persandian Kabupaten Banyuwangi, 2022.
- katup solenoid. Kombinasi sistem sistem keamanan gas dan *thermo control* yang dikembangkan pada teknologi Gas Oven Rotary, diharapkan tidak hanya meningkatkan efisien proses produksi, namun juga menjamin keamanan pengguna teknologi.
- menekan deviasi suhu hingga 15%, menurunkan biaya operasional, dan menaikkan omzet perbulan. Sensor MQ-5 memperkuat aspek keselamatan, sehingga teknologi ini efektif mendukung produktivitas, kualitas, dan keberlanjutan usaha mitra.
- kelompok Sumberwangi Sentra Fish, serta DRTPM Diktisaintek yang mendanai kegiatan pengabdian masyarakat ini untuk dapat dilaksanakan
- [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/searchengine/result.html>
- [4] I. Qiram, "PKM Kelompok Usaha Roti dan Kue: Optimalisasi Produk dan Proses Produksi Berbasis Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna di Desa Pesucen dan Desa Kalipuro Kecamatan Kalipuro Kabupaten Banyuwangi Provinsi Jawa Timur," *JATI EMAS (Jurnal Apl. Tek. dan Pengabdi. Masyarakat)*, vol. 2, no. 2, pp. 97–101, 2018, doi: <https://doi.org/10.36339/je.v2i2.161>
- [5] A. I. Rasyid, "Optimalisasi Produk dan Proses Produksi Berbasis Teknologi Tepat Guna," *Radarbanyuwangi.id*. Accessed: Mar. 26, 2025. [Online].

- Available:
<https://radarbanyuwangi.jawapos.com/refleksi/75879432/optimalisasi-produk-dan-proses-produksi-berbasis-teknologi-tepat-guna>
- [6] Z. Muzhahir, Y. el R. Unzilattirrizqi, and Wadli, "Analisis Pengendalian Mutu Pada Produk Roti Di Umkm Orchid Bakeshop," *J. Technol. Food Process.*, vol. 2, no. 01, pp. 1–8, 2022. doi: <https://doi.org/10.46772/jtftp.v2i01.1095>
- [7] C. P. Pauline Poinot, Gaëlle Arvisenet, Joëlle Grua-Priol, Catherine Fillonneau, Alain Le-Bail, "Influence of inulin on bread: Kinetics and physico-chemical indicators of the formation of volatile compounds during baking," *Food Chem.*, vol. 119, no. 4, pp. 1474–1484, 2010, doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.09.029>
- [8] R. Gundu and A. Datta, "Optimization of Bread Baking Parameters in Conventional Oven Optimization of Bread Baking Parameters in Conventional Oven," *J. Agric. Eng.*, vol. 49, no. 2, 2018, doi: <https://doi.org/10.52151/jae2012492.1479>
- [9] Angelia Putriana, Apriliani Lase, Siti Aisyah, and Apriliana Lase, "Peran Quality Control terhadap Produk Usaha Chika Cake & Bakery di Kota Tarutung," *TOBA J. Tour. Hosp. Destin.*, vol. 2, no. 2, pp. 50–56, 2023, doi: <https://doi.org/10.55123/toba.v2i2.4069>
- [10] M. Sari, A. Nugroho, and B. Hidayat, "Analisis Efisiensi Oven Rotary Dalam Produksi Roti Tawar Pada Industri Rumah Tangga," *J. Agroindustri*, vol. 12, no. 3, pp. 145–152, 2020. doi: <https://doi.org/10.35313/irwns.v10i1.1437>
- [11] S. Wulandari and E. Handayani, "Pengaruh Distribusi Panas Oven Rotary Terhadap Kualitas Produk Bakery," *J. Pangan dan Gizi*, vol. 14, no. 1, pp. 33–41, 2022. doi: <https://doi.org/10.4314/njtd.v17i4.1>
- [12] N. Utami, T. Handoko, and Y. Prabowo, "Inovasi Oven Gas Digital Pada Kelompok Usaha Bakery: Efisiensi Energi Dan Peningkatan Kapasitas Produksi," *J. Pengabd. Masy.*, vol. 8, no. 2, pp. 87–95, 2019. doi: <https://doi.org/10.33474/jipemas.v4i2.9166>
- [13] K. S. Aplevicz, "Thermal process optimization in bakery industry," *Food Res. Int.*, vol. 54, no. 1, pp. 851–858, 2013, doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91158-0.00014-4>
- [14] J. D. Quintero, "Energy efficiency and environmental performance in bread baking industry," *Renew. Energy*, vol. 132, pp. 1172–1180, 2019, doi: <https://doi.org/10.3390/su13095209>
- [15] M. Wahyu, H. Cahyono, S. Rojikin, D. Setiawan, A. D. Halimi, and M. Yunus, "Peningkatan Kualitas Produk Roti dengan Mesin Oven Tipe Rotari di UMKM Roti Bakar D-King Kediri," *J. Pengabd. pada Masy. Ilmu Pengetah.*

- dan Teknol. Terintegrasi, vol. 9, no. 2, pp. 77–87, 2025, doi: <https://doi.org/10.33795/jindeks.v9i2.7183>
- [16] M. S. Sanusi, M. O. Sunmonu, A. L. Adepoju, T. O. Abodunrin, and H. A. Ajibade, “Development and Evaluation of the Operational Parameters of a Rotary Oven,” *Niger. J. Technol. Dev.*, vol. 17, no. 4, 2020, doi: <https://doi.org/10.4314/njtd.v17i4.1>
- [17] T. Septiana, “Analisis Efisiensi Termal Mesin Oven Rotary Tipe NFX-320 Pada Proses Pengeringan Bahan Dasar Roti,” *IRWNS Proceeding*, vol. 10, no. 1, 2019, doi: <https://doi.org/10.35313/irwns.v10i1.1437>
- [18] P. A. Mahendra, S. Pambudi, M. S. Rizal, and A. Bahariawan, “Rancang Bangun dan Uji Kinerja Mesin Pemanggang Ikan Sistem Rotari,” *J. Inov. dan Ind.*, vol. 20, no. 1, 2022, doi: <https://doi.org/10.25047/jii.v20i1.1495>
- [19] I. W. P. Perkasa, F. Hunaini, and S. Setiawidayat, “Protoype Burner Control Mesin Oven Berbahan Bakar Gas menggunakan Fuzzy Logic Control dan Monitoring Data secara Wireless,” *JEEE-U (Journal Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 195–202, 2021, doi: <https://doi.org/10.21070/jeeeu.v5i1.1005>
- [20] M. Muladi, Y. Rahmawati, I. M. Wirawan, S. Hidayat, F. R. Dwi Septian, and F. Isrofil, “Pengembangan oven dengan kontrol elektronik untuk peningkatan kapasitas dan kualitas produksi kue bolu,” *J. Inov. Has. Pengabdi. Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 177–189, 2021, doi: <https://doi.org/10.33474/jipemas.v4i2.9166>
- [21] D. Zhang and V. J. Karplus, “Management practices and manufacturing firm responses to a randomized energy audit,” *Nat. Energy*, vol. 10, pp. 557–568, 2025, doi: <https://doi.org/10.1038/s41560-025-01729-5>
- [22] M. C. Rodríguez-Villalobos, J. G. García-Martínez, and R. O. Mata-Camarena, “Economies of Scale and Minimization of the Cost: Evidence from a Manufacturing Company,” *J. East. Eur. Res. Bus. Econ.*, vol. 2018, 2018, doi: <https://doi.org/10.5171/2018.128823>