

PENGEMBANGAN MESIN PEMBUAT BOLU OTOMATIS SKALA INDUSTRI KECIL UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI PADA MASA PANDEMI COVID19

Muladi^{*ab)}, Mokh. Solikhul Hadi^{a)}, Aripriharta^{ab)}, Soraya Norma Mustika^{a)}

^{a)}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

^{b)}Center of Advance Materials for Renewable Energy (CAMRY) UM

^{*}muladi@um.ac.id, mokh.sholihul.ft@um.ac.id, aripriharta.ft@um.ac.id,
soraya.nora.ft@um.ac.id

Abstract

Production rates in small and medium enterprises are generally not optimal because the production process is done manually. This is also found in Sakinah Bakery's small household business which produces dry sponge cakes and bread. Product sales have been successfully carried out in more than 500 stores in Malang Raya and continue to grow so that they are often late meeting market demand. The production process has used automatic machines such as mixers and ovens. However, the process of pouring the sponge dough into the mold is done manually with inaccurate and slow measurements. This service activity aims to develop an automatic sponge machine to pour dough accurately and quickly. Another goal is to reduce direct and intensive human contact with food ingredients to suppress the spread of the COVID-19 virus. The flow of activities is the identification of needs, design, and manufacture of machines, testing, and technology transfer. The machine can perform dough pouring, valve opening and closing, and shifting of mold automatically controlled by electronic devices. The machine can function according to the design with an accuracy of 95% and the speed of pouring is twice than manual one. Technology transfer is carried out through operation training.

Keywords: automatic sponge making machine, electronic control, small industry, production capacity, covid-19

Abstrak

Tingkat produksi pada usaha kecil dan menengah pada umumnya tidak optimal karena proses produksi dilakukan secara manual. Hal ini juga dijumpai pada usaha kecil rumah tangga Sakinah Bakery yang memproduksi kue bolu kering dan roti. Penjualan produk telah sukses dilakukan di lebih 500 toko di Malang Raya dan terus tumbuh sehingga sering terlambat memenuhi permintaan pasar. Proses produksi telah menggunakan mesin-mesin otomatis seperti mixer dan oven. Namun proses penuangan adonan bolu kedalam cetakan dilakukan secara manual dengan takaran yang tidak akurat dan lambat. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengembangkan mesin bolu otomatis untuk menuangkan adonan secara akurat dan cepat. Tujuan lainnya adalah untuk mengurangi kontak manusia dengan bahan makanan secara langsung dan intensif untuk menekan penyebaran virus COVID-19. Alur kegiatan adalah identifikasi kebutuhan, perancangan dan pembuatan mesin, pengujian dan transfer teknologi. Mesin yang dibuat dapat melakukan penuangan adonan, buka-tutup nozle, dan pergeseran wadah cetakan secara otomatis yang dikendalikan oleh perangkat elektronik. Mesin pembuat bolu yang dihasilkan dapat berfungsi sesuai rancangan dengan akurasi takaran 98% dan kecepatan penuangan hampir 2 kali lebih cepat dibanding penuangan secara manual. Transfer teknologi dilakukan dengan memberikan pelatihan pengoperasian dan perawatan kepada pemilik dan karyawan.

Kata Kunci: mesin pembuat bolu otomatis, kontrol elektronik, industri kecil, kapasitas produksi

1. PENDAHULUAN (*Introduction*)

Sakinah Bakery pada awalnya adalah usaha rumah tangga yang memproduksi kue kering yang dipasarkan dan diperuntukan pada momen tertentu seperti hari raya. Seiring meningkatnya permintaan maka produksi jenis kue kering dilakukan secara reguler sebagai konsumsi sehari-hari dan tidak tergantung pada momen tertentu. Sakinah Bakery memproduksi bolu kering secara reguler dengan nama dagang Bolu Senyum BAROKAH sejak tahun 2009 dan kemudian diubah menjadi Nostima seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Kue bolu ini telah dipasarkan di 500 lebih toko di Kota dan Kabupaten Malang dan menjadi produk utama dari Sakinah Bakery yang merupakan usaha skala kecil dan menengah (UMKM). Permintaan pasar yang besar menuntut UMKM untuk meningkatkan kapasitas produksinya dari 2 karyawan

menjadi 3 karyawan. Kapasitas produksi ditingkatkan kembali dengan penempatan lokasi produksi baru yang lebih luas pada tahun 2012.



Gambar 1. Produk dari mitra UMKM

Pengembangan usaha juga dilakukan dengan peningkatan peralatan produksi berupa mesin mikser dan mesin oven. Mesin mikser memiliki kapasitas 5 kg dengan motor penggerak 1 PK mampu menghasilkan adonan yang homogen dengan cepat. Sebuah mesin oven dengan kontrol elektronik telah diadakan melalui kegiatan abdimas sebelumnya (Muladi et al. 2021) sehingga menambah mesin oven sebanyak 3 buah. Penggunaan mesin oven ini menghasilkan produk kue dengan tingkat kematangan yang tepat dan merata. Penambahan mesin produksi juga diimbangi dengan penambahan alat-alat pendukung lainnya seperti nampan, tempat penyimpan kue, dan lain-lain.

Penambahan mesin produksi yang telah dilakukan belum mampu menyelesaikan masalah kualitas produk dan optimasi proses produksi. Pembagian adonan menjadi seukuran kue bolu masih dilakukan secara manual oleh tangan manusia. Hasil yang diperoleh adalah ukuran kue bolu yang tidak seragam dan setiap satu adonan kue akan menghasilkan jumlah kue bolu yang berbeda. Ukuran bolu yang berbeda menyebabkan kematangan yang tidak sama sehingga menurunkan kualitas produk.

Pembagian adonan secara manual menyebabkan interaksi manusia dengan bahan produk sangat intensif. Hal ini meningkatkan resiko penyebaran penyakit terutama pada masa pandemi COVID 19 saat ini (Khan et al. 2020; Tim COVID-19 IDAI 2020). Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah membantu menyelesaikan permasalahan mitra UMKM melalui pengembangan mesin pembagi adonan kue bolu yang bekerja otomatis. Mesin dapat bekerja secara stabil dan konsisten dibandingkan cara manual yang dilakukan oleh tangan manusia sekaligus mengurangi interaksi manusia dalam proses produksi. Mesin bekerja secara otomatis dengan menggunakan kontrol elektronik berbasis mikrokontroler. Penggunaan mesin juga mengurangi interaksi manusia dengan bahan produk sehingga mengurangi resiko penyebaran penyakit terutama pada masa pandemi COVID-19 saat ini.

2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)

A. Usaha Mikro, Kecil dan Menengah pada Masa Pandemi COVID-19

UMKM merupakan salah satu pelaku ekonomi masyarakat yang berskala mikro, kecil dan menengah dalam modal, tenaga kerja, kapasitas produksi, omset dan faktor-faktor usaha lainnya. Undang-undang No 20 Tahun 2008 mengatur pengelompokan UMKM mejadi empat kriteria yaitu usaha besar, usaha menengah, usaha kecil dan usaha mikro berdasarkan besarnya aset dan omzet. Usaha skala besar memiliki aset maksimum sebesar 10 milyar dan omzet 5 milyar, usaha menengah memiliki aset maksimum 500 juta – 10 milyar dengan omzet 2,5 – 5 milyar, usaha kecil memiliki aset 50 juta - 500 juta dengan omzet 300 juta – 2,5 milyar, dan usaha mikro memiliki aset kurang dari 50 juta dan omzet kurang dari 300 juta per tahun. Keberadaan UMKM memiliki peran penting dalam perekonomian nasional terus meningkat dari tahun ke tahun dan pada tahun 2019 memberikan sumbangan 61,07% dari pendapatan domestik bruto (PDB) nasional. Serapan tenaga kerja oleh UMKM mencapai 97% atau 116,97 juta tenaga kerja. Jumlah UMKM meningkat dari 59,26 juta pada tahun 2015 menjadi 64,10 juta pada tahun 2018 dan 68,60 pada tahun 2020 (Kementerian KUKM 2020a).

Pemerintah berupaya mengembangkan UMKM ini guna meningkatkan peran dan sumbangannya dalam pertumbuhan ekonomi nasional (Firdaus, Abdillah, and Renaldi 2016). Upaya ini dituangkan dalam Rencana Strategis Kementrian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Tahun 2020-2024 (Kementerian KUKM 2020b). Program pemberdayaan telah dilakukan oleh 19 kementerian dan lembaga sebanyak 21 program yang telah dilaksanakan cukup lama (*sustainable*), melibatkan penerima dalam jumlah yang besar, dan menyasar kelompok rentan (miskin dan perempuan). Tiga kelompok besar program pemberdayaan UMKM pada tahun 2019 adalah peningkatan kapasitas usaha, pembiayaan, dan ekosistem usaha (Tim Kebijakan Peningkatan Kapasitas Ekonomi Sekretariat TNP2K Indonesia 2020). Upaya pemberdayaan UMKM juga dilakukan oleh pemerintah daerah, misalnya oleh Kota Balikpapan (Sudjinan and Juwari Juwari 2018) dan Propinsi Bali (Sunariani, Suryadinatha, and Mahaputra 2017).

Krisis kesehatan yang diakibatkan oleh pandemi COVID19 telah mengganggu perekonomian nasional. Dampak luas dari pandemi ini dirasakan oleh 82,9% pelaku UMKM di Jakarta dan hanya 5,9% yang mengalami pertumbuhan. Pemerintah meluncurkan program-program pemberdayaan agar UMKM dapat bertahan dan tumbuh kembali antara lain melalui program penyaluran bantuan Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN) bagi sektor UMKM, program Gernas BBI, program vaksinasi, restrukturisasi kredit, dan rencana pembentukan holding BUMN ultra mikro (Rais Agil Bahtiar 2021). Pada masa Pandemi COVID19, UMKM mengalami hambatan usaha sehingga perlu campur tangan pemerintah dan strategi yang tepat (Andayani, Indah, Maria Veronika Roesminingsih 2021) dalam menjaga keberlangsungan usaha UMKM ini. Salah satu pemerintah daerah yang telah melaksanakan pemberdayaan UMKM pada masa pandemi COVID-19 ini adalah Pemerintah Kabupaten Malang (Wanodyatama, Supanto, and Soeroyo 2021).

b. UMKM Mitra Sakinah Bakery

Kegiatan produksi kue bolu di mitra UMKM Sakinah Bakery dilaksanakan oleh 3 orang karyawan yang seluruhnya perempuan. Mesin otomatis telah digunakan dalam dua tahap produksi yaitu mixer untuk mengolah bahan baku menjadi adonan dan oven otomatis yang digunakan untuk memasak adonan setelah dimasukkan ke dalam cetakan. Kue bolu yang

dihasilkan mempunyai bobot matang antara 8-10 gram bergantung dari proses pengisian adonan ke dalam cetakan. Karyawan melakukan pengisian adonan ke cetakan secara manual dan tanpa takaran atau timbangan dan hanya mengandalkan perasaan dan pengamatan. Kecepatan dan ketepatan pengisian juga dipengaruhi oleh kepenatan dan kejenuhan kerja. Adonan dalam cetakan dimasak dalam mesin oven gas selama 30 menit dengan suhu 190°C. Mesin oven gas merupakan teknologi tepat guna yang dihasilkan dari kegiatan pengabdian sebelumnya (Muladi et al. 2021). Kontrol elektronik mengendalikan oven secara otomatis sehingga pemanasan merata.

c. Mesin Pembuat Bolu

Mesin pembuat bolu pada prinsipnya adalah mesin yang mencetak adonan bolu ke dalam cetakan. Sifat kental (viskositas) dari adonan bolu menyebabkan adonan tidak dapat mengalir melalui pipa yang kecil sehingga perlu pendorong. Gaya dorong dapat diperoleh dari gaya gravitasi bumi namun kecepatannya bergantung pada masa adonan. Gaya dorong gravitasi tidak dapat digunakan untuk mendorong adonan karena kecepatan yang dihasilkan senantiasa berubah. Alternatif pendorong adonan adalah menggunakan poros sejajar, poros dorong, dan poros sekrup. Poros sejajar mempunyai permukaan rata sedangkan permukaan poros sekrup adalah berulir seperti sekrup. Poros digerakkan dengan menggunakan motor listrik berdaya rendah.

d. Sistem Kontrol Elektronik

Mesin pembuat bolu menggunakan motor dan nozle solenoid sebagai bagian yang dapat dikontrol secara elektronik. Kontrol motor terdiri dari kontrol kecepatan dan start-stop atau on-off. Nozle solenoid sebagai aktuator dikontrol dengan mode on-off. Pengontrolan membutuhkan sinyal input yang diperoleh dari sejumlah sensor dan pengatur tegangan (potensiometer). Sensor jarak dan sensor halangan digunakan untuk mengetahui posisi nampan dan cetakan sehingga posisinya tepat di bawah nozle solenoid. Sinyal informasi dari sensor diolah oleh mikrokontroler untuk menghasilkan perintah kontrol ke aktuator yaitu motor dan nozle solenoid.

Pengontrolan motor berupa start-stop dan pengontrolan kecepatan pada motor penggerak konveyor yang menggerakkan nampan sehingga cetakan yang berada di atas nampan tepat berada di bawah nozle solenoid. Motor pompa sekrup dikontrol dengan mode start-stop yaitu motor berputar pada durasi waktu tertentu kemudian mati pada durasi waktu tertentu. Motor berputar untuk menekan adonan sehingga adonan keluar pada saat cetakan berada di bawah nozle solenoid.

3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)

Kegiatan abdimas ini dilaksanakan melalui tahapan kegiatan survei, perancangan mesin, identifikasi alat dan bahan, pembuatan mesin, uji coba dan konfigurasi mesin, pengujian nyata dalam proses produksi dan alih teknologi. Observasi yang dilakukan sebelum pengusulan kegiatan pengabdian ini telah mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi oleh mitra industri. Solusi permasalahan telah didiskusikan dan disepakati untuk mengembangkan mesin pembuat bolu. Spesifikasi dan fungsionalitas mesin pembuat bolu dieksplorasi melalui survei untuk mendapatkan rancangan mesin yang sesuai dengan kebutuhan. Survei dilakukan untuk mengetahui pokok permasalahan, pengalaman penyelesaian masalah yang sama dan solusi yang telah dikembangkan.

Tahap kedua dalam kegiatan pengabdian ini adalah perancangan mesin pembuat bolu sesuai dengan permasalahan yang ditemukan pada proses penuangan adonan bolu ke cetakan. Perancangan dilakukan bersama mitra industri untuk menentukan spesifikasi alat, survei perbandingan mesin yang serupa, pemilihan bahan, dan menentukan kontrol elektronik yang akan digunakan untuk mengendalikan mesin serta beban daya listrik. Tahap berikutnya adalah pembuatan mesin yang dibagi dalam dua tahap yakni pembuatan badan mesin dan pembuatan kontrol elektronik. Pembuatan badan mesin dibantu pengerjaannya oleh tenaga trampil dan berpengalaman dalam bidang ini. Pemilihan bahan, komponen, dan alat yang dibutuhkan dalam pembuatan mesin dilakukan oleh tim abdimas bersama mitra UMKM Sakinah Bakery.

Mesin yang telah dibuat kemudian diuji dalam dua tahap pengujian yaitu pengujian tanpa bolu dan pengujian dengan bolu. Kedua pengujian dilakukan untuk memperoleh kinerja mesin sesuai dengan spesifikasi dan fungsionalitas rancangan. Mesin yang telah diuji coba dan memenuhi seluruh kriteria klasifikasi dibawa ke lokasi mitra UMKM Sakinah Bakery di Desa Saptorenggo Kecamatan Pakis Kabupaten Malang. Mesin akan diuji coba kembali dalam proses produksi terbatas. Pengaturan dan konfigurasi mesin disesuaikan dengan kebutuhan proses produksi. Uji coba dilakukan beberapa kali sampai diperoleh kinerja mesin yang stabil.

Penggunaan mesin pembagi adonan kue bolu secara otomatis merupakan hal baru bagi pemilik dan karyawan UMKM Sakinah Bakery. Pengoperasian yang benar akan menghasilkan kinerja mesin yang maksimal dan menjaga usia pakai mesin. Pelatihan pengoperasian mesin kepada pemilik dan karyawan akan dilakukan sekaligus didampingi dengan penyediaan buku petunjuk pengoperasian dan perawatan serta aspek kesehatan dan keselamatan kerja. Serah terima mesin pembagi adonan kue bolu dilakukan setelah seluruh rangkaian pengembangan, uji coba dan pelatihan telah dilakukan.

4. **HASIL DAN PEMBAHASAN (*Results and Discussion*)**

Hasil pengembangan mesin bolu pada tiap tahap kegiatan adalah sebagai berikut. Kegiatan survei menghasilkan informasi-informasi yang digunakan untuk menentukan bentuk konstruksi, spesifikasi dan fungsionalitas komponen mesin pembuat bolu. Informasi dan data tentang pengembangan mesin pembuat bolu yang diperoleh dari publikasi ilmiah (Ritonga et al. 2017), (Saputra 2017), (Anandan and Pfouts 1994), dan (Martynova, Velichko, and Martynov 2019) serta situs-situs produsen perangkat untuk membangun mesin pembuat bolu. Cara kerja mesin pembuat bolu adalah sebagai berikut. Adonan dimasukkan ke bak penampung dilengkapi pipa keluaran seperti nozle. Adonan ditekan sehingga akan keluar melalui nozle. Adonan yang keluar dari nozle diterima cetakan di atas nampan. Nampan akan bergerak setelah adonan keluar. Nampan digerakkan oleh konveyor. Gerakan nampan sejauh ukuran cetakan adonan kue bolu. Proses membuka dan menutupnya nozle serta putaran konveyor dikendalikan dengan menggunakan perangkat elektronik terprogram (mikrokontroler). Peletakan dan pengambilan nampan dari konveyor dilakukan secara manual.

Berdasarkan informasi kebutuhan fungsional mesin, rancangan mesin menggunakan pompa sekrup sebagai pendorong adonan karena memiliki kinerja yang lebih baik (Wolfgang Leiber 1995) dibandingkan dengan jenis mekanisme lain. Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk merealisasikan rancangan konstruksi mesin adalah sebagai berikut. Badan mesin dan bak penampung adonan membutuhkan plat baja antikorosi dan pipa baja sebagai rangka. Konveyor dan motor penggerak beserta drivernya, catu daya motor, roda transmisi, karet konveyor, dan

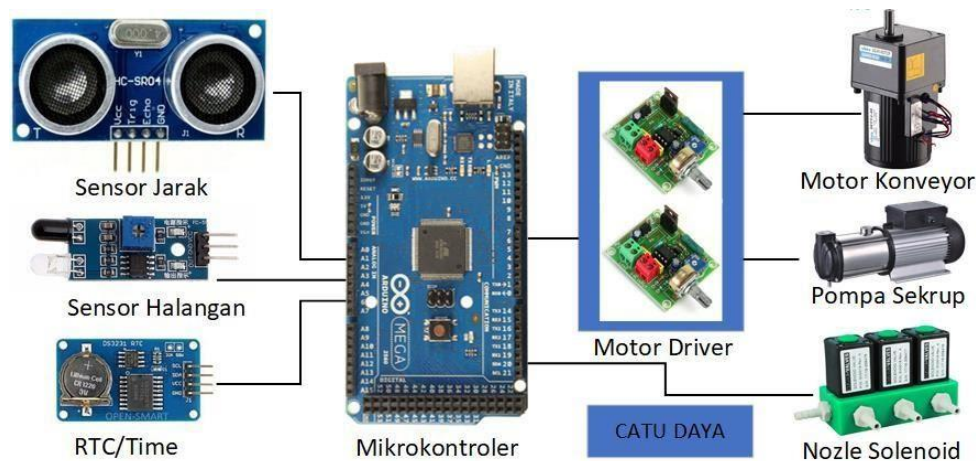
belt penggerak. Kontrol elektronik terprogram menggunakan mikrokontroler dan sensor. Nozle solenoid dan pipa untuk keluaran adonan dikendalikan secara elektronik untuk mengatur keluaran adonan.

Deskripsi mesin pembuat bolu secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut. Mesin memiliki dimensi panjang 120 meter, lebar 75 cm dan tinggi 50 cm. Badan mesin disatukan dengan alas berupa lembaran baja yang disatukan dengan papan kayu untuk mengurangi getaran. Mesin terdiri dari 3 bagian utama yaitu bodi penggerak yang berisi motor konveyor dan kontrol elektronik, bodi konveyor, dan bak penampung adonan yang digabungkan dengan pompa sekrup. Bodi penggerak diletakkan sejajar dengan konveyor dan dihubungkan dengan sebuah poros yang mentransfer putaran motor ke konveyor. Bak penampung dan pompa sekrup diletakkan diantara kedua bodi mesin dan disangga setinggi 15 cm dari permukaan konveyor. Pada bagian bawah bak terdapat empat nozle solenoid untuk mengeluarkan adonan ke cetakan yang berapa di atas nampan. Dimensi nampan adalah panjang 30 cm, lebar 20 cm dan tinggi 5 cm yang mampu menampung cetakan bolu sebanyak 24 buah. Konstruksi mesin ditunjukkan oleh foto pada Gambar 2.



Gambar 2. Konstruksi mesin pembuat bolu

Kontrol elektronik menggunakan mikrokontroler sebagai otak pemroses, sensor dan driver motor dan nozle solenoid. Timer ditambahkan untuk mengatur waktu pengisian adonan, jeda motor, dan jeda nozle solenoid. Mikrokontroler menggunakan Arduino Mega, sensor jarak menggunakan sensor ultrasonik, dan sensor halangan menggunakan sensor infra merah. Rangkaian kontrol elektronik ditunjukkan oleh Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian kontrol elektronik

Pada tahap uji coba tahap pertama, mesin diuji tanpa menggunakan adonan untuk mengetahui mesin telah berfungsi dengan benar. Beberapa penyesuaian dilakukan baik pada konstruksi fisik maupun program pada mikrokontroler. Uji coba kedua dilaksanakan dengan menggunakan adonan bolu untuk mengetahui kinerja mesin. Kecepatan motor, kecepatan buka-tutup nozle dan akurasi takaran adonan diatur sehingga diperoleh kinerja mesin yang optimal. Uji coba pengisian adonan dilakukan pada 100 buah kue bolu. Adonan yang telah berada dalam cetakan selanjutnya dipanggang dalam oven dengan suhu dan waktu yang telah ditentukan.

Kinerja mesin pembuat bolu dievaluasi dari dua indikator proses yaitu kecepatan dan akurasi. Kecepatan mesin adalah kecepatan pengisian adonan kue bolu ke dalam cetakan yang diperoleh dari rata-rata pengisian adonan ke cetakan sebanyak 100 kali. Kecepatan mesin dibandingkan dengan kecepatan pengisian secara manual yang selama dilakukan oleh mitra industri. Indikator kedua adalah akurasi pengisian adonan ke dalam cetakan. Akurasi diukur berdasarkan bobot kue setelah dimasak dengan asumsi bahwa bobot sebelum dan sesudah dipanggang adalah homogen pada semua cetakan dan pada setiap proses pemangangan. Nilai rerata dan simpangan bobot menunjukkan akurasi dan kestabilan mesin. Kinerja mesin pembuat bolu ditunjukkan pada Tabel 1.

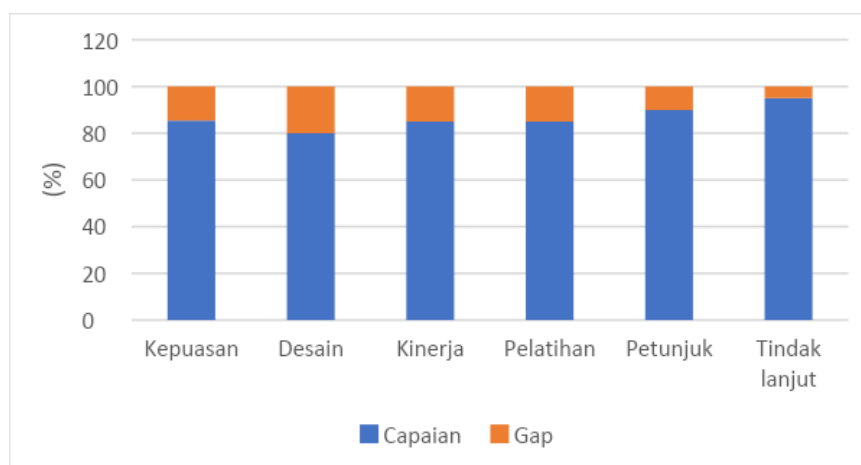
Tabel 1. Kinerja mesin pembuat bolu

Indikator	Manual	Mesin
Rerata bobot	9	8
Simpangan bobot	2	1
Kecepatan (100 pengisian)	20 menit	12 menit

Hasil pengukuran kue bolu pada Tabel 1 menunjukkan bahwa mesin pembuat bolu dapat menghasilkan takaran pengisian yang lebih stabil dan akurat dibandingkan dengan pengisian manual. Selisih kedua metode pengisian ini tidak menunjukkan angka signifikan karena dilakukan pada setiap kue bolu, namun jika hasil ini diakumulasi pada seluruh kapasitas produksi maka akan tampak selisih yang sangat besar. Kapasitas produksi selama proses uji coba adalah 100 bolu atau setara dengan 1000 gram bobot matang maka akan terdapat selisih

100 gram atau setara dengan 10 buah kue bolu. Simpangan pada pengisian manual memungkinkan terjadinya perbedaan kapasitas produksi sebesar 200 gram atau lebih dari 20 kue. Pada indikator kinerja kecepatan proses pengisian, mesin pembuat bolu mampu melakukan pengisian lebih cepat daripada pengisian manual yaitu selisih 8 menit. Pengisian adonan ke cetakan pada mesin bolu dilakukan oleh 4 nozle yang mengisi 4 cetakan secara bersamaan.

Pelatihan pengoperasian mesin kepada karyawan dan pemilik mitra industri bertujuan agar mesin pembuat bolu dengan benar dan aman. Pengoperasian mesin perlu memperhatikan aspek kesehatan dan keselamatan kerja. Tahap akhir dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah serah terima mesin pembuat bolu kepada mitra industri agar dapat meningkatkan kapasitas produksi sekaligus meningkatkan kualitas produk. Evaluasi kegiatan diberikan oleh mitra industri untuk memperoleh umpan balik sekaligus masukan bagi perencanaan kegiatan pengabdian berikutnya. Hasil evaluasi ditunjukkan dalam bentuk grafik pada Gambar 4. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan mitra industri Sakinah Bakery secara umum telah berlangsung sangat memuaskan dengan skor 85. Survei juga menunjukkan bahwa mitra industri masih memerlukan kegiatan tindak lanjut untuk meningkatkan usahanya.



Gambar 4. Grafik survei kepuasan mitra industri

5. KESIMPULAN DAN SARAN (*Conclusions and Recommendations*)

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan mitra industri UMKM Sakinah Bakery telah merancang, mengembangkan dan menguji mesin pembuat bolu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin telah berfungsi dengan baik dan benar sesuai dengan kebutuhan mitra industri. Pelatihan telah dilaksanakan sebagai bentuk alih teknologi sehingga mitra mampu memanfaatkan mesin ini untuk meningkatkan kapasitas usahanya. Mesin pembuat bolu telah diserahkan kepada mitra industri sebagai bagian dari pemberdayaan UMKM dari kegiatan pengabdian masyarakat ini.

Pengembangan lebih lanjut dari mesin ini perlu dilakukan sehingga akurasi dan kecepatannya meningkat. Penggunaan kontrol cerdas pada perangkat elektronik, pompa penekan adonan yang lebih presisi, dan motor penggerak daya rendah merupakan alternatif solusi yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan tersebut. Faktor penting lain yang perlu diperhitungkan dalam konteks produksi makanan adalah higienitas.

6. UCAPAN TERIMA KASIH (*Acknowledgement*)

Ucapan terimakasih disampaikan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dengan hibah PNBP Universitas Negeri Malang Tahun 2021. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada mitra industri UMKM Sakinah Bakery atas kerjasama yang baik selama kegiatan.

7. DAFTAR PUSTAKA (*References*)

- Anandan, Tanya M., and Robert R. Pfouts. 1994. "Vacuum Furnace Brazing of Component for Baking Appliance." *Industrial Heating*.
- Andayani, Indah, Maria Veronika Roesminingsih, Wiwin Yulianingsih. 2021. "Strategi Pemberdayaan Masyarakat Pelaku UMKM Di Masa Pandemi COVID-19." *Jurnal Pendidikan Non Formal* 16(1):12–20.
- Firdaus, Indra Herman, Gunawan Abdillah, and Faiza Renaldi. 2016. "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode AHP Dan TOPSIS." Pp. 440–45 in Vol. 1.
- Kementerian KUKM. 2020a. "Permen KUKM Nomor 5 Tahun 2020 Tentang Renstra Kementerian Koperasi Dan UKM Tahun 2020-2024." 13.
- Kementerian KUKM. 2020b. "Rencana Strategis Kementerian Koperasi Dan Usaha Kecil Dan Menengah Tahun 2020 - 2024."
- Khan, Suliman, Rabeea Siddique, Ashaq Ali, Qian Bai, Zhe Li, Hongmin Li, Muhammad Adnan Shereen, Mengzhou Xue, and Ghulam Nabi. 2020. "The Spread of Novel Coronavirus Has Created an Alarming Situation Worldwide." *Journal of Infection and Public Health*. doi: 10.1016/j.jiph.2020.03.005.
- Martynova, E. G., S. A. Velichko, and A. V. Martynov. 2019. "Micrometric Research Results of Vacuum Dough Divider Components." *Vestnik of Don State Technical University*. doi: 10.23947/1992-5980-2019-19-3-231-241.
- Muladi, Muladi, Yuni Rahmawati, I. Made Wirawan, Samsul Hidayat, Rozy Dwi Septian, and Fiqhy Isrofil. 2021. "Pengembangan Oven Dengan Kontrol Elektronik Untuk Peningkatan Kapasitas Dan Kualitas Produksi Kue Bolu Info Artikel Abstrak Sakinah Bakery Pada Awalnya Usaha Rumah Tangga Yang Memproduksi Kue Kering Yang Dipasarkan Dan Diperuntukan Pada Momen Tertentu Sep." *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)* 4(36):177–89. doi: 10.33474/jipemas.v4i2.9166.
- Rais Agil Bahtiar. 2021. "Dampak Pandemi COVID-19 Terhadap Sektor Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah Serta Solusinya." *Info Singkat: Kajian Singkat Terhadap Isua Aktual Dan Strategis* XIII(10/II/Puslit/Mei/2021):19–24.
- Ritonga, Abdul Rahman, Batu Mahadi, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Medan, Jalan Willem Iskandar, and Deli Serdang. 2017. "Teknologi Proses Pembuatan Mesin Pencetak Adonan Kue Kacang Intip Dengan Sistem Roll Cutting." *Mekanik* 3(1):47–54.
- Saputra, Muhammad Dicky. 2017. "Perancangan Mesin Pembagi Adonan Roti Kapasitas 60 Gram Perpotong Adonan."
- Sudjinar, Sudjinar, and Juwari Juwari. 2018. "Pemberdayaan Potensi Masyarakat Melalui Pendampingan UMKM Dan Koperasi Di Kelurahan Telaga Sari Kota Balikpapan." *Jurnal Abdi Masyarakat Ilmu Ekonomi* 01(01):40–49.

- Sunariani, Ni Nyoman, AAN. Oka Suryadinatha, and Ida IDM Rai Mahaputra. 2017. "Pemberdayaan Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (UMKM) Melalui Program Binaan Di Provinsi Bali." *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis* 2(1).
- Tim COVID-19 IDAI. 2020. "Protokol Tatalaksana Covid-19." 1.
- Tim Kebijakan Peningkatan Kapasitas Ekonomi Sekretariat TNP2K Indonesia. 2020. *Pemetaan Program Pemberdayaan Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah (UMKM)*. 1st ed. Jakarta: Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan, Sekretariat Wakil Presiden Republik Indonesia, Jl. Kebon Sirih No. 14 Jakarta Pusat 10110.
- Wanodyatama, Nungky, Fajar Supanto, and Arisanto Soeroyo. 2021. "Peran Pemerintah Daerah Dalam Mengembangkan UMKM Yang Terdampak Covid-19." *Karta Rahardja* 2(1):45–57.
- Wolfgang Leiber, Klaus Willibald. 1995. "High-Performance Screw Pumps." *World Pumps* 348(September 1995):54–58. doi: [https://doi.org/10.1016/S0262-1762\(99\)80952-3](https://doi.org/10.1016/S0262-1762(99)80952-3).

