Vol 5 No.3 (2026) - Agustus, pp 2445-2452 https://www.doi.org/10.59025/w6benh06

Jurnal Masyarakat Madani Indonesia
e-ISSN: 2829-6702
https://syadani.onlinelibrary.id/

Pendampingan Penggunaan Alat Pencampur Bumbu Kerupuk pada UMKM Rumah Lele Athallah (RULE) Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan

Husnawati[1], Muhammad Agus Triawan[1*], Bagus Ananta Hidayatullah[1], Faris Humam[1], Ali Firdaus[1], Muhammad Aidil Akbar[1]

[1]*Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, Indonesia*

INFO ARTIKEL

Diserahkan 02/06/2026
Direvisi 13/06/2026
Diterima 29/06/2026
Diterbitkan 11/07/2026

***Kata Kunci*:**

Kerupuk Lele,
Alat Pencampur Bumbu,
ESP32,
Zero Waste,
PkM

ABSTRAK

UMKM Rumah Lele Athallah (RULE) merupakan usaha pengolahan hasil perikanan yang memproduksi kerupuk dengan konsep zero waste. Salah satu permasalahan utama dalam proses produksi adalah pencampuran bumbu yang masih dilakukan secara manual, yang sering menghasilkan distribusi bumbu yang kurang merata. Pengabdian ini bertujuan untuk menerapkan, dan mengevaluasi alat pencampur bumbu berbasis teknologi tepat guna, meningkatkan efisiensi proses produksi dan keseragaman mutu produk. Metode pelaksanaan meliputi identifikasi permasalahan, perancangan alat, perakitan komponen, pengujian kinerja, implementasi pada proses produksi, serta pelatihan operator. Alat yang dikembangkan memiliki kapasitas 0,5–3 kg per proses, menggunakan tabung berbahan stainless steel, pengaduk horizontal dengan sudut 35°, motor DC 12V/10A, serta sistem kendali berbasis ESP32–BTS7960 yang dilengkapi pengaturan waktu dan kecepatan putaran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rasio 5:1 atau 500 g kerupuk dan 100 g bumbu menghasilkan campuran yang lebih merata sesuai standar mitra. Waktu pencampuran optimal diperoleh selama 1 menit pada kecepatan 255 PWM, sehingga berpotensi menghemat waktu proses sekitar 66% dibandingkan metode manual. Selain itu, Kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan alat pencampur bumbu berbasis teknologi tepat guna dapat meningkatkan efisiensi waktu, keseragaman hasil pencampuran, dan mendukung peningkatan kapasitas produksi UMKM.

Corresponding author email: husnawati@polsri.ac.id

Copyright@ Author (2026). Published by Alesha Media Digital. This is an open access article under the CC BY SA license. All writings published in this journal are personal views of the author and do not represent the views of this journal and the author's affiliated institutions.

1. PENDAHULUAN

Salah satu komoditas unggulan di sektor perikanan Indonesia dengan tingkat produksi yang terus meningkat setiap tahunnya yaitu ikan lele dengan nama latin Clarias Sp. Pada tahun 2017, produksi ikan lele mencapai 1,8 juta ton atau meningkat 131% dibandingkan tahun sebelumnya [1]. Potensi ini tidak hanya dimanfaatkan untuk konsumsi segar, tetapi juga untuk menghasilkan berbagai produk olahan bernilai jual tinggi. Banyak Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), memanfaatkan potensi ikan lele sebagai bahan baku utama produk olahan yang bergizi [1], [2], [3]. Salah satunya adalah UMKM Rumah Lele Athallah (RULE) yang berlokasi di Kabupaten Banyuasin. UMKM ini mengelolah ikan lele sebagai bahan baku utama untuk memproduksi berbagai produk makanan dengan konsep zero waste, yaitu memanfaatkan seluruh bagian lele sehingga tidak menghasilkan limbah [4], [5]. Daging ikan lele diolah menjadi abon lezat, kulitnya diolah menjadi keripik gurih, kepala dan tulang diproses menjadi kerupuk (kerupuk tule), dan bahkan jeoran ikan lele

dimanfaatkan sebagai bahan konsentrat pakan ikan [4], [6], [2]. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan nilai tambah produk, tetapi juga mendukung ekosistem yang berkelanjutan.

Untuk membuat variasi rasa pada kerupuk tule produksi UMKM RULE Athallah, proses yang digunakan masih tergolong sederhana, yaitu dengan menambahkan bumbu bubuk ke dalam wadah toples berisi kerupuk, lalu mengguncangnya hingga bumbu tercampur. Perbandingan yang digunakan adalah 200-gram bumbu untuk setiap 1-kilogram kerupuk tule. Metode pencampuran ini tidak hanya memerlukan waktu dan tenaga lebih, tetapi juga sering menghasilkan distribusi bumbu yang tidak merata. Selain itu, proses pengguncangan berisiko membuat kerupuk tule pecah, sehingga menurunkan kualitas dan konsistensi produk. Berbagai penelitian sebelumnya telah membahas pengembangan dan penerapan teknologi pencampuran bahan pangan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. Emzain dkk. [7] mengimplementasikan mesin pencampur bumbu otomatis di UMKM Anugerah Abadi, yang mampu meningkatkan kapasitas produksi dari 6 kg/jam menjadi 20 kg/jam dengan kualitas campuran yang lebih merata. Ansar dkk. [8] merancang mesin pencampur makanan khas Lombok dengan hasil optimal pada daya 168-watt selama 30 detik pencampuran. Penelitian lain juga mengaplikasikan teknologi pencampur bumbu serupa [9], untuk pengolahan es krim [10], penyaringan minyak pada keripik singkong [11], hingga pengadukan nasi goreng [12], keripik pisang koin [13], dan keripik singkong balado [14].

Meskipun berbagai kegiatan terdahulu telah menerapkan mesin pencampur bumbu pada industri pangan, kebutuhan setiap UMKM memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal jenis produk, kapasitas produksi, tekstur bahan, rasio bumbu, serta kemampuan operator. Mesin pencampur yang telah dikembangkan pada penelitian sebelumnya umumnya ditujukan untuk produk keripik atau bahan pangan dengan kapasitas dan karakteristik mekanis yang berbeda. Solusi tersebut belum secara langsung menjawab kebutuhan UMKM RULE Athallah yang memproduksi kerupuk tule bertekstur ringan dan mudah pecah, menggunakan rasio bumbu tertentu, serta membutuhkan alat berkapasitas kecil hingga menengah yang mudah dioperasikan dan dibersihkan. Oleh karena itu, diperlukan adaptasi teknologi pencampur yang sesuai dengan karakteristik produk dan kondisi operasional mitra.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini difokuskan pada pendampingan penerapan alat pencampur bumbu kerupuk tule di UMKM RULE Athallah berbasis teknologi tepat guna. Kegiatan ini mencakup perancangan, implementasi, serta pelatihan pengoperasian alat kepada pengelola UMKM. Dengan adanya pendampingan ini, diharapkan proses pencampuran bumbu menjadi lebih efisien, kualitas rasa kerupuk lebih konsisten, serta dapat meningkatkan kapasitas produksi.

Sementara itu, kontribusi kegiatan ini terletak pada penerapan alat pencampur bumbu yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik UMKM RULE Athallah, yaitu kapasitas muat 0,5–3 kg, tabung berbahan stainless steel, mekanisme pengadukan horizontal dengan kemiringan 35°, serta pengaturan waktu dan kecepatan berbasis ESP32 dan driver BTS7960. Selain menghasilkan perangkat, kegiatan ini juga mencakup penyusunan prosedur pengoperasian, pelatihan operator, dan evaluasi kinerja alat berdasarkan waktu pencampuran, kapasitas produksi, keseragaman hasil, tingkat kerusakan produk, serta kemampuan operator. Dengan pendekatan tersebut, kegiatan pengabdian tidak hanya menghasilkan teknologi, tetapi juga meningkatkan kapasitas mitra dalam mengoperasikan dan memelihara alat secara mandiri.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, dirancang untuk memastikan penerapan alat pencampur bumbu kerupuk tule milik UMKM RULE Athallah dapat dilaksanakan secara terukur yang di susun kedalam Gambar 1 berikut ini.

Gambar 1. Sistematika Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Berdasarkan alur pada Gambar 1, metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terdiri dari 4 (empat) tahap utama yang saling terhubung dari persiapan hingga penerapan teknologi di mitra. Untuk memudahkan pemahaman, uraian singkat setiap tahap disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Metode Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

No.	Tahap Kegiatan	Uraian Singkat
1	Identifikasi Permasalahan dan Kebutuhan Mitra	Observasi dan wawancara di UMKM Rumah Lele Athallah, berlokasi di Jl. Talang Buluh No. KM 18, Desa/Kel. Sukamoro, Kec. Talang Kelapa, Kab. Banyuasin, Prov. Sumatera Selatan untuk mengidentifikasi kendala dan kebutuhan teknologi.
2	Perancangan Alat Pencampur Bumbu	Menentukan spesifikasi teknis dan desain komponen mekanik serta sistem kontrol, dan kemudian dilakukan perakitan dengan mempertimbangkan kemudahan operasional dan perawatan.
3	Pengujian Alat Pencampur Bumbu	Pengujian berbagai komponen yang telah dirakit untuk memastikan dapat berjalan dengan baik sesuai yang direncanakan.
4	Implementasi dan Pelatihan Pengoperasian Alat Pencampur Bumbu	Selanjutnya dilakukan pemasangan alat di lokasi mitra, serta melakukan simulasi penggunaannya pada proses produksi mitra berdasarkan panduan/manual tertulis kepada pengelolah di UMKM RULE Athallah.

Dengan pendekatan terstruktur ini, pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam rangka penerapan alat pencampur bumbu kerupuk tule di UMKM RULE Athallah dapat dilakukan secara bertahap, terarah, dan terukur. Evaluasi keberhasilan program dilakukan untuk menilai kinerja alat dan peningkatan kapasitas mitra setelah implementasi teknologi. Pengujian kinerja alat dilakukan sekurang-kurangnya tiga kali pada setiap kombinasi kapasitas, rasio bumbu, waktu, dan kecepatan putaran. Indikator evaluasi meliputi waktu pencampuran, kapasitas produksi, keseragaman hasil pencampuran, tingkat kerusakan kerupuk, kemampuan operator, dan tingkat penerimaan mitra. Perbandingan dilakukan antara proses pencampuran manual dan penggunaan alat pada massa kerupuk serta rasio bumbu yang sama.

3. HASIL & PEMBAHASAN

Pada Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di UMKM RULE Athallah telah mengikuti tahapan metode yang telah dirancang sebelumnya, mulai dari identifikasi permasalahan hingga pelatihan pengoperasian alat. Bagian berikut memaparkan hasil dari setiap tahap pelaksanaan beserta pembahasan yang menguraikan keterkaitan antara proses yang dilakukan dan manfaat yang diperoleh mitra.

3.1 Identifikasi Permasalahan dan Kebutuhan Mitra

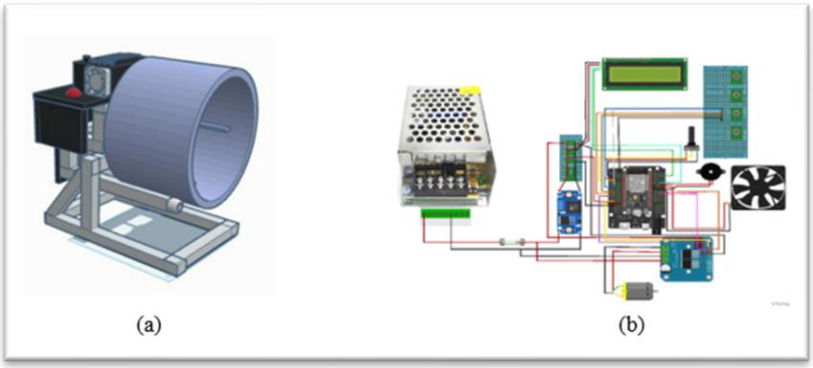
Kegiatan diawali dengan kunjungan lapangan ke UMKM RULE Athallah yang berlokasi di *Jl. Talang Buluh No .KM 18, Desa/Kel. Sukamoro, Kec. Talang Kelapa, Kab. Banyuasin, Prov. Sumatera Selatan*. Tahapan ini bertujuan untuk menggali secara langsung permasalahan mitra yang relevan, sehingga solusi yang dirancang menjawab permasalahan secara tepat guna. Hasil observasi menunjukkan bahwa, proses pencampuran bumbu kerupuk masih dilakukan secara manual dengan cara mengguncang wadah plastik berisi kerupuk dan bumbu. Metode ini memerlukan waktu sekitar ±3 menit untuk satu kali proses pencampuran berukuran 1 kg kerupuk dengan 200-gram bubuk bumbu kering (perbandingan 5:1). Proses ini, kerap menghasilkan distribusi bumbu yang tidak merata, karena tidak konsisten dalam proses pengadukan. Berdasarkan wawancara, mitra menyampaikan kebutuhan akan alat pencampur bumbu yang dapat: Mengurangi waktu proses pencampuran kerupuk tule dengan bumbu kering, Meningkatkan keseragaman rasa pada produk kerupuk dengan berbagai rasa bumbu, Mudah dioperasikan dan dirawat oleh tenaga kerja yang ada.

3.2 Perancangan Alat Pencampur Bumbu

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan mitra, dirancang sebuah alat pencampur bumbu dengan kapasitas pengolahan minimal ±500-gram dan maksimal ±3 kilogram per proses pencampuran. Sistem pengadukan menggunakan mekanisme horizontal dengan kemiringan 35° yang digerakkan motor wiper DC 12V/10A. Desain alat mempertimbangkan aspek teknis dan higienitas, dengan spesifikasi utama sebagai berikut :

1. Dimensi tabung pengaduk: diameter 35 cm dan panjang 45 cm.
2. Material: *stainless steel* untuk memastikan kebersihan dan keamanan pangan.
3. Sistem kontrol: dilengkapi empat tombol (*tactile switch: up, down, select, reset*) untuk pengaturan waktu (1–15 menit), berat kerupuk, dan berat bumbu kering, serta satu potensiometer untuk pengaturan kecepatan motor.
4. Keamanan: penutup tabung dilengkapi sistem kunci untuk mencegah tumpahan selama proses pencampuran.

Rancangan ini mengutamakan efisiensi proses produksi, konsistensi hasil pencampuran, serta kemudahan pengoperasian dan perawatan oleh tenaga kerja yang ada.



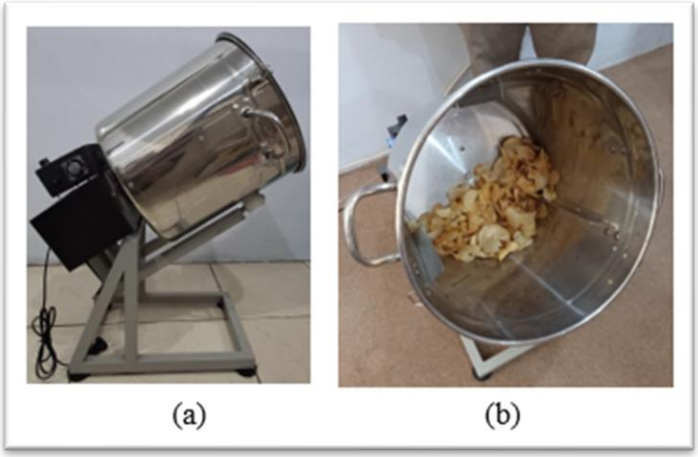
Gambar 2. Mockup Mekanik Alat (a) dan Diagram Rangkaian Alat Pencampur Bumbu (b)

Pada Gambar 2, diagram rancangan rangkaian yang sistem pencampuran bumbu, mikrokontroler ESP32 berperan sebagai pusat pengendali yang menerima input dari empat tombol kendali (*up, down, select, reset*) dan satu potensiometer. Masukan ini digunakan untuk menentukan durasi pencampuran dan kecepatan putaran motor melalui driver BTS7960 searah searah jarum jam (*clockwise*) secara konstan. Kombinasi ESP32 dan BTS7960 dipilih untuk memudahkan integrasi, serta kehandalannya dalam mengendalikan beban motor berdaya menengah. Alur kerja ini dirancang agar sistem dapat memberikan fleksibilitas bagi operator dalam

mengatur parameter pencampuran sesuai kebutuhan produksi.

3.3 Pembuatan dan Perakitan Alat

Proses pembuatan komponen mekanisme pengadukan seperti tabung pengaduk, rangka, dan dudukan motor, diperoleh melalui pembelian dari pihak ketiga. Strategi ini dipilih untuk mengefisiensikan waktu pengerjaan, serta agar fokus lebih besar pada pengembangan sistem pengadukan sebagai inti inovasi pada ranah bidang keilmuan.

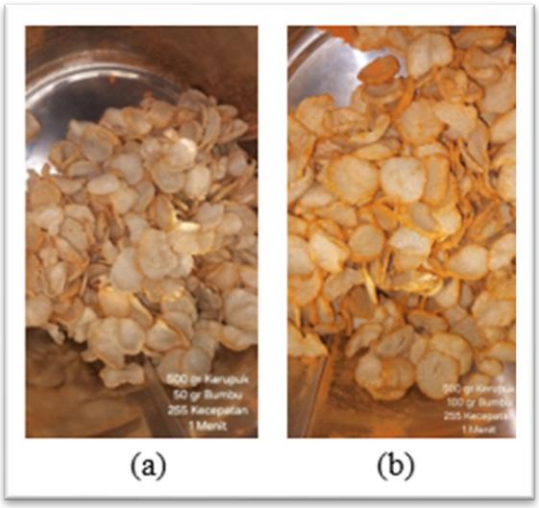


Gambar 3. Hasil Pengembangan Alat Pencampur Bumbu; (a) Tampak Samping, (b) Tampak Depan

Pada gambar 3, sistem penggerak pengadukan bumbu kerupuk, dirancang dan dikembangkan secara mandiri mencakup integrasi mikrokontroler ESP32 dengan driver motor BTS7960 sebagai pengendali utama. Proses perancangan meliputi desain rangkaian, pemrograman, serta pengujian fungsi, sehingga dihasilkan mekanisme penggerak yang sesuai dengan spesifikasi teknis dan peracangan.

3.4 Pengujian Implementasi di Lokasi UMKM

Pengujian alat pencampur kerupuk tule dengan bumbu kering dilakukan secara bertahap. Pada tahap awal, digunakan 500-gram kerupuk dengan 50-gram bumbu kering, yang setara dengan separuh dari perbandingan 5:1 (kerupuk: bumbu) yang direkomendasikan mitra, hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pengujian Alat Pencampuran Bumbu Kering Kerupuk Tule;

(a) Pengujian Rasio 10:1, (b) Pengujian Rasio 5:1

Proses pencampuran dilakukan selama 1 menit dengan kecepatan putaran motor 255 PWM. Hasil pengamatan mitra UMKM, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5 (a) tidak sesuai rekomendasi mitra, menunjukkan warna bumbu pada kerupuk masih pucat dan belum mencapai tingkat kepekatan yang diharapkan. Bila dibandingkan dengan metode manual yang digunakan mitra sebelumnya, waktu pencampuran pada pengujian ini menunjukkan potensi efisiensi yang signifikan. Metode manual memerlukan rata-rata ±3 menit untuk setiap 1 kg kerupuk dengan rasio 5:1, sedangkan penggunaan alat hanya memerlukan ±1 menit untuk menghasilkan pencampuran merata. Potensi penghematan waktu dihitung dengan persamaan berikut:

$$\mathbf{P} = \frac{T_m - T_a}{T_m} \; \boldsymbol{x} \; \mathbf{100\%} \qquad (1)$$

Dengan:

P	=	Efiseinsi Waktu (%),
T_m	=	Waktu pencampuran metode manual (menit),
T_a	=	Waktu pencampuran menggunakan alat (menit).

Hasil ini menunjukkan adanya pengurangan waktu proses pencampuran bumbu kerupuk tule sebesar ±66,6% yang berimplikasi langsung pada peningkatan kapasitas produksi mitra. Selanjutnya, pengujian dilakukan dengan 500-gram kerupuk dan 100-gram bumbu kering (sesuai perbandingan 5:1 yang direkomendasikan), dengan waktu dan kecepatan yang sama. Berdasarkan pengamatan mitra, sebagaimana terlihat pada Gambar 5 (b) sesuai rekomentasi mitra, pencampuran bumbu dengan kerupuk menjadi merata dan warna kerupuk sesuai dengan standar yang diinginkan.

3.5 Implementasi dan Pelatihan Pengoperasian dan Perawatan Alat

Pelatihan dilakukan secara langsung di lokasi mitra dan dioperasikan oleh pemilik UMKM RULE Athallah. Materi pelatihan meliputi. Pengoperasian dasar: Mengisi tabung, mengatur waktu, memulai dan menghentikan alat. Perawatan harian: Membersihkan tabung, memeriksa kabel dan sambungan listrik. Perbaikan sederhana: Mengganti sekering, mengencangkan baut rangka.

Gambar 5. Implementasi Alat di Lokasi Mitra: (a) Operator Melakukan Pengaturan dan Pengoperasian Alat dengan Pendampingan Tim; (b) Serah Terima Alat setelah Pelatihan.

Hasil umpan balik pada gambar 5, menunjukkan bahwa 2 orang operator dalam pelatihan dapat mengoperasikan dan merawat alat pencampur bumbu kering kerupuk tule secara mandiri.

Tabel 2. Evaluasi Mitra untuk Pendampingan Penggunaan Alat

No	Indikator kemampuan operator	Sebelum pelatihan	Setelah pelatihan
1	Menjelaskan fungsi komponen utama alat	0	2
2	Memasang dan mengunci penutup tabung	0	2
3	Menentukan kapasitas kerupuk dan bumbu	2	2
4	Mengatur waktu pencampuran	1	2
5	Mengatur kecepatan putaran	1	2
6	Menjalankan dan menghentikan alat	0	2
7	Membersihkan tabung sesuai prosedur	0	2

Indikator 0 = belum mampu, 1 = mampu dengan pendampingan, 2 = mampu secara mandiri.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Metode Manual dan Penggunaan Alat

Indikator	Metode manual	Menggunakan alat	Perubahan
Massa kerupuk per proses	500 g	500	Sama
Massa bumbu	50 g	50 g	Sama
Waktu pencampuran	3 menit	1 menit	3 : 1
Kapasitas proses	10 kg/jam	30 kg/jam	200%
Jumlah operator	2 orang	1 orang	2 : 1

Pengujian pertama dilakukan menggunakan 500gram kerupuk dan 50gram bumbu kering sehingga menghasilkan rasio 10:1. Pengujian dilakukan selama satu menit pada kecepatan 255 PWM. Berdasarkan pengamatan visual mitra, intensitas warna bumbu pada permukaan kerupuk masih rendah sehingga hasil tersebut belum memenuhi standar produk mitra. Pengujian berikutnya dilakukan menggunakan 500gram kerupuk dan 50gram bumbu kering atau rasio 5:1. Dengan waktu pencampuran satu menit dan kecepatan 255 PWM, distribusi bumbu dinilai lebih merata dibandingkan pengujian pada rasio 10:1.

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di UMKM RULE Athallah telah berhasil mencapai tujuan utama, yaitu merancang, membuat, dan menerapkan alat pencampur bumbu kerupuk yang mampu meningkatkan keseragaman hasil dan memudahkan proses operasional. Hasil uji coba menunjukkan bahwa penggunaan alat dengan rasio 5:1 (kerupuk: bumbu) sesuai rekomendasi mitra menghasilkan pencampuran yang merata dan kualitas warna bumbu sesuai standar. Pelatihan kepada operator juga memastikan mitra dapat mengoperasikan dan merawat alat secara mandiri, sehingga keberlanjutan penggunaan alat dapat terjamin. Pada kegiatan pengabdian ini menerapkan alat pencampur bumbu kerupuk berkapasitas 0,5–3 kg yang dapat dioperasikan oleh mitra. Pada pengujian awal menggunakan 500 gram kerupuk dan 50 gram bumbu selama satu menit pada kecepatan 255 PWM, hasil pencampuran dinilai lebih merata secara visual oleh mitra. Normalisasi data awal menunjukkan potensi peningkatan kapasitas pencampuran dari 10 kg/jam pada metode manual menjadi 30 kg/jam menggunakan alat. Namun, pengujian berulang dengan kapasitas yang sama, pengukuran keseragaman, tingkat kerusakan, dan waktu total siklus produksi masih diperlukan untuk memperkuat kesimpulan mengenai efisiensi dan peningkatan produktivitas.

Sebagai tindak lanjut, diperlukan pengukuran kuantitatif terhadap efisiensi waktu, kapasitas produksi, dan keseragaman hasil untuk memperkuat bukti manfaat secara statistik. Optimalisasi parameter proses seperti kecepatan, durasi, dan kapasitas muat juga disarankan guna meningkatkan kinerja alat. Selain itu, pengembangan fitur tambahan seperti sistem penimbangan otomatis, data logging, dan panduan higienitas yang terstandar dapat mendukung replikasi teknologi ini pada UMKM sejenis serta memperluas dampak positifnya bagi peningkatan kualitas dan kapasitas produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Politeknik Negeri Sriwijaya, P3M Polsri, Jurusan Teknik Komputer dan mitra pengabdian UMKM Rule Athallah Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Hammad Akram and N. Tinaprilla, "Analisis Kelayakan Pengembangan Usaha Pengolahan Kerupuk Ikan Lele Clipss Catfish Chips Di Kota Bogor," Forum Agribisnis, vol. 10, no. 2, pp. 95–105, 2020.

[2] E. Widia and D. J. Putra, "Penerapan Ekonomi Kreatif dalam Pengolahan dan Pemasaran Ikan Lele Rumahan Menggunakan Metode Digital Marketing," ALMUJTAMAE J. Pengabdi. Masy., vol. 3, no. 2, pp. 173–181, 2023.

[3] D. Lumbangaol, R. Aryasatya, M. Zainuri, and A. S. Junaedi, "Pengaruh Pemberian Probiotik Ikan Terhadap Kualitas Air Pada Pendederan Ikan Lele Sangkuriang (Clarias gariepnus) di Desa Durbuk, Pamekasan," Juv. J. Ilm. Kelaut. dan Perikan., vol. 5, no. 2, pp. 125–137, 2024.

[4] C. Distribution, S. Layer, A. Caldera, T. Kagiyama, S. Yoshikawa, and M. Utsugi, "KONSEP ZERO WASTE PROCESS DI KELURAHAN SUNGAI JAWI KECAMATAN PONTIANAK KOTA, KOTA PONTIANAK," vol. 4, no. 59, p. 8743, 2016.

[5] H. K. Wulandari et al., "Beternak Sinergi: Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat melalui Pengolahan Kepala dan Duri Ikan Lele Berbasis Zero Waste di Desa Tegalrejo, Sawit, Boyolali," J. Abdi Masy. Indones., vol. 5, no. 1, pp. 147–154, 2025.

[6] S. Tamaroh, T. Purwani, and W. A. Yuliyanto, "Pengolahan Abon Ikan Lele di Rumah Sajada, Tinjauan Penghilangan Bau Amis Dengan Perlakuan Jeruk Nipis dan Daun Jinten," I-Com Indones. Community J., vol. 3, no. 1, pp. 410–418, 2023.

[7] Z. F. Emzain, A. Mufarrih, N. Qosim, S. Sarjiyana, L. Agustriyana, and S. Sudarmadji, "Implementasi Mesin Pencampur Bumbu Otomatis Untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Produksi Umkm Anugerah Abadi," JMM (Jurnal Masy. Mandiri), vol. 7, no. 5, p. 4050, 2023.

[8] A. Ansar, S. Muttalib, R. Sabani, and R. Kustina, "Rancang bangun dan uji performansi mesin pencampur beberuk, makanan khas Lombok," Din. Tek. Mesin, vol. 11, no. 1, p. 10, 2021.

[9] A. Hidayah and V. Arida, "Pemberdayaan UMKM melalui Teknologi Tepat Guna : Alat Pengaduk Bumbu Otomatis di Desa Gisik Cemandi," vol. 2, pp. 29–38, 2025.

[10] A. P. Hutauruk, V. Y. Butarbutar, A. A. Darmawan, and J. H. Saragi, "Disain Alat Pembuat Es Krim Dengan Pengaduk Dan Penggerak Motor Listrik 0,25 HP," J. MESIL (Mesin Elektro Sipil), vol. 2, no. 1, pp. 36–46, 2021.

[11] S. Riyaldi and T. Setiawan, "THE MACHINE OIL DRAINER DESIGN IN SMALL MEDIUM-SIZE ENTERPRISES (SMEs) OF FOOD PROCESSING OF CASSAVA CHIPS IN CIAMIS DISTRICT," SINTEK J. J. Ilm. Tek. Mesin, vol. 15, no. 2, p. 88, 2021.

[12] A. Sutiadiningsih, I. H. Puspita Dewi, H. Z. Fahmi, W. D. Kurniawan, and M. I. N. Ma arof, "The effect of using a fried rice machine on product effectiveness and productivity," E3S Web Conf., vol. 450, 2023.

[13] J. Gumregah and H. Maulana, "Pelatihan Penggunaan Mesin Pengaduk Bumbu Untuk Peningkatan Produksi Keripik Pisang Koin Pada UMKM Di Desa," vol. 5, no. 1, pp. 398–407, 2026.

[14] I. Sanubary, "Rekayasa dan Uji Kinerja Mesin Pencampur Bumbu Balado Pada Keripik Singkong Menggunakan Penggerak Motor Listrik," vol. 03, no. 02, pp. 22–28, 2026.